

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информационных технологий
и компьютерной безопасности

/ П.Ю. Гусев/

«24» января 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизация измерений, испытаний и контроля»

Направление подготовки 27.03.02 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Профиль Энергетический менеджмент в строительстве и промышленности

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 6 м.

Форма обучения очная/заочная

Год начала подготовки 2023

Автор программы



/Акимов В.И./

И.о. заведующего кафедрой
систем управления и
информационных
технологий в строительстве



/Десятирикова Е.Н./

Руководитель ОПОП



/Поцобнева И.В./

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Подготовка к решению организационных, научных и технических задач при автоматизации измерений, контроля и испытаний.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Освоение основ теории измерительных преобразователей (ИП), видов и структурных (функциональных) схем ИП, областей применения ИП; изучении принципов и компонент автоматизации измерений, контроля и испытаний, ее технического, программного и метрологического обеспечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Автоматизация измерений, испытаний и контроля» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация измерений, испытаний и контроля» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен осуществлять управление качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, организовывать работу по предотвращению выпуска бракованной продукции, выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению и новые методики технического контроля качества продукции

ПК-4 - Способен осуществлять разработку документации по контролю качества процесса производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), составлять локальные нормативные акты и документы по контролю качества в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов, удостоверяющих их качество

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать принципы работы автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля для реализации управления качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, организовывать работу по предотвращению выпуска бракованной продукции, выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению и новые методики технического контроля качества продукции

	<p>Уметь применять автоматизированные системы измерений, испытаний и контроля для реализации управления качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, организовывать работу по предотвращению выпуска бракованной продукции, выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению, а также новые методики технического контроля качества продукции</p>
	<p>Владеть навыками применения автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля для реализации управления качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, организовывать работу по предотвращению выпуска бракованной продукции, выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению, а также новые методики технического контроля качества продукции</p>
ПК-1	<p>Знать нормативную документацию, а области автоматизации измерений испытаний и контроля</p>
	<p>Уметь разрабатывать документацию для автоматизации процесса измерений, испытаний и контроля качества процесса производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), составлять локальные нормативные акты и документы по контролю качества в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов, удостоверяющих их качество</p>
	<p>Владеть навыками разработки документации для автоматизации процесса измерений, испытаний и контроля качества процесса производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), составлять локальные нормативные акты и документы по контролю качества в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов, удостоверяющих их качество</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизация измерений, испытаний и контроля» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		ы 8
Аудиторные занятия (всего)	90	90
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Курсовая работа	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		ы 9
Аудиторные занятия (всего)	20	20
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа	120	120
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб зан.	СРС	Всего, час
1	Обобщенные структурные схемы процессов измерения и контроля	Цели и задачи автоматизации. Автоматизация измерительного процесса Схема процесса измерения и ее анализ с точки зрения автоматизации Процесс контроля и возможности его автоматизации. Обзор обобщенных схем измерительных систем.	6	6	4	8	24
2	Основные принципы построения средств автоматизированного контроля	Выбор точности. Принцип инверсий Принцип Тейлора Принцип Аббе	6	6	4	8	24
3	Базовые элементы технического обеспечения автоматических систем измерений и контроля	Измерительные преобразователи Операционные усилители Коммутация измерительных сигналов Аналого-цифровое преобразование Элементы программного обеспечения Программно-доступные регистры микропроцессоров Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ) Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ) Методы и средства программирования	6	6	4	8	24
4	Автоматизированные средства измерений	Средства измерений с однократным сравнением Средства измерений с двукратным сравнением Средства измерений с адаптацией чувствительности Средства измерений с частотно-импульсным преобразованием Средства измерений прямого преобразования Выбор метода построения автоматических СИ Структура СИ измерений вероятностных характеристик случайных процессов	6	6	2	10	24
5	Автоматизация испытаний электронных вычислительных средств	Методы и методики автоматизации испытаний электронных вычислительных средств	6	6	2	10	24
6	Метрологическое обеспечение автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний	Методы осуществления стандартных Сертификационных испытаний, метрологических проверок средств измерений	6	6	2	10	24
Итого			36	36	18	54	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Обобщенные структурные схемы процессов измерения и контроля	Цели и задачи автоматизации. Автоматизация измерительного процесса Схема процесса измерения и ее анализ с точки зрения автоматизации Процесс контроля и возможности его автоматизации. Обзор обобщенных схем измерительных систем.	2	-	2	20	24
2	Основные принципы построения средств автоматизированного контроля	Выбор точности. Принцип инверсий Принцип Тейлора Принцип Аббе	2	-	2	20	24
3	Базовые элементы технического обеспечения автоматических систем измерений и контроля	Измерительные преобразователи Операционные усилители Коммутация измерительных сигналов Аналого-цифровое преобразование Элементы программного обеспечения Программно-доступные регистры микропроцессоров Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ) Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ) Методы и средства программирования	2	2	-	20	24

4	Автоматизированные средства измерений	Средства измерений с однократным сравнением Средства измерений с двукратным сравнением Средства измерений с адаптацией чувствительности Средства измерений с частотно-импульсным преобразованием Средства измерений прямого преобразования Выбор метода построения автоматических СИ Структура СИ измерений вероятностных характеристик случайных процессов	2	2	-	20	24
5	Автоматизация испытаний электронных вычислительных средств	Методы и методики автоматизации испытаний электронных вычислительных средств	-	2	-	20	22
6	Метрологическое обеспечение автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний	Методы осуществления стандартных Сертификационных испытаний, метрологических поверок средств измерений	-	2	-	20	22
Итого			8	8	4	120	140

5.2 Перечень практических работ

Практическая работа №1 - Обобщенные структурные схемы процессов измерения и контроля

Практическая работа №2 - Основные принципы построения средств автоматизированного контроля.

Практическая работа №3 - Базовые элементы технического обеспечения автоматических систем измерений и контроля.

Практическая работа №4 - Автоматизированные средства измерений с одно- и двукратным сравнением

Практическая работа №5 – Автоматические средства с адаптацией чувствительности; с частотно- импульсным преобразованием.

Практическая работа №6 - Метрологическое обеспечение автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний

5.3 Перечень лабораторных работ

1. Методики автоматизации испытаний электронных вычислительных средств.

2. Метрологическое обеспечение автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний

3. Основные принципы построения средств автоматизированного контроля.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 8 семестре для очной формы обучения, в 9 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Методы и методики автоматизации испытаний на предприятии»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- установление рациональной номенклатуры измеряемых

параметров и оптимальных норм точности измерений при контроле качества продукции и управлении процессами;

- технико-экономическое обоснование и выбор СИ, испытаний и контроля и установление их рациональной номенклатуры;
- стандартизация, унификация и агрегатирование используемой контрольно-измерительной техники;
- разработка, внедрение и аттестация современных методик выполнения измерения, испытаний и контроля (МВИ);
- поверка, метрологическая аттестация и калибровка контрольно-измерительного и испытательного оборудования (КИО), применяемого на предприятии;
- контроль за производством, состоянием, применением и ремонтом КИО, а также за соблюдением метрологических правил и норм на предприятии;
- участие в разработке и внедрении стандартов предприятия;
- внедрение международных, государственных и отраслевых стандартов, а также иных нормативных документов Госстандарта;
- проведение метрологической экспертизы проектов нормативной, конструкторской и технологической документации;
- проведение анализа состояния измерений, разработка на его основе и осуществление мероприятий по совершенствованию МО;

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	Знать принципы работы автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля для реализации управления качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, организовывать работу по предотвращению выпуска бракованной	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы, решение тестовых, практических работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	продукции, выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению и новые методики технического контроля качества продукции			
	Уметь применять автоматизированные системы измерений, испытаний и контроля для реализации управления качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, организовывать работу по предотвращению выпуска бракованной продукции, выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению, а также новые методики технического контроля качества продукции	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы, решение тестовых, практических работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками применения автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля для реализации управления качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, организовывать работу по предотвращению выпуска бракованной продукции, выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению, а также новые методики технического контроля качества продукции	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы, решение тестовых, практических работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-8	Знать нормативную документацию, а области автоматизации измерений испытаний и контроля	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы, решение тестовых, практических работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь разрабатывать документацию для автоматизации процесса измерений, испытаний и контроля качества процесса производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), составлять	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы, решение тестовых, практических работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	локальные нормативные акты и документы по контролю качества в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов, удостоверяющих их качество			
	Владеть навыками разработки документации для автоматизации процесса измерений, испытаний и контроля качества процесса производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), составлять локальные нормативные акты и документы по контролю качества в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов, удостоверяющих их качество	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы, решение тестовых, практических работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения, 9 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	Знать принципы работы автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля для реализации управления качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, организовывать работу по предотвращению выпуска бракованной продукции, выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению и новые методики технического контроля качества	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	продукции					
	Уметь применять автоматизированные системы измерений, испытаний и контроля для реализации управления качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, организовывать работу по предотвращению выпуска бракованной продукции, выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению, а также новые методики технического контроля качества продукции	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками применения автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля для реализации управления качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, организовывать работу по предотвращению выпуска бракованной продукции, выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению, а также новые методики технического контроля качества продукции	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	Знать нормативную документацию, а области автоматизации измерений испытаний и контроля	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь разрабатывать документацию для автоматизации процесса измерений, испытаний и контроля качества процесса производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), составлять локальные нормативные акты и	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

документы по контролю качества в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов, удостоверяющих их качество					
Владеть навыками разработки документации для автоматизации процесса измерений, испытаний и контроля качества процесса производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), составлять локальные нормативные акты и документы по контролю качества в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов, удостоверяющих их качество	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

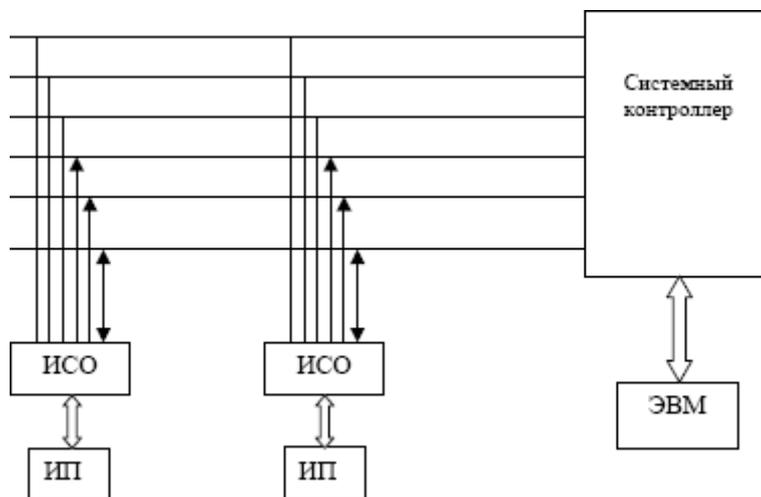
7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

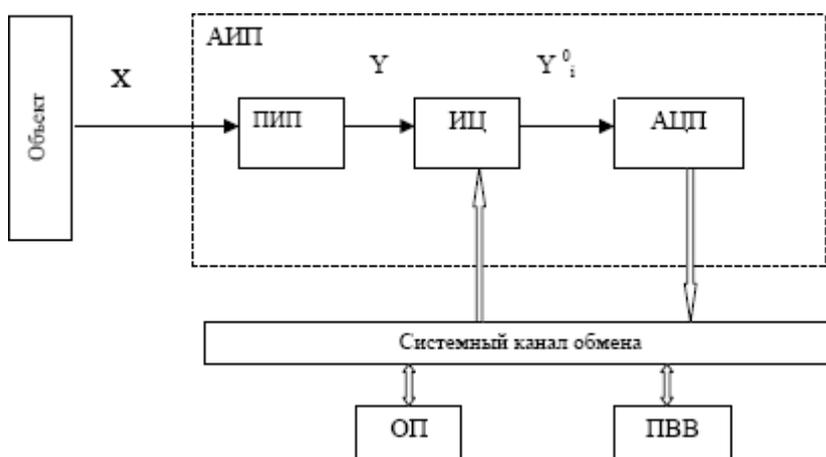
- 1 Дайте определение понятия "автоматизация".
- 2 Перечислите научные, технические, экономические и социальные цели автоматизации.
- 3 На основании анализа обобщенной структурной схемы СИ, сформулируйте задачи автоматизации.
- 4 Дайте характеристику основным этапам развития автоматизированных измерений.
- 5 В чем отличие от измерительного прибора от информационно –измерительной системы?
- 6 Дайте анализ обобщенной структурной схемы процесса измерения с точки зрения автоматизации.
- 7 Проведите сопоставительный анализ обобщенных схем измерительных систем с аналоговой и цифровой передачей сигнала.
- 8 Какие структуры сопряжения приборов и устройств с ЭВМ знаете?
- 9 Перечислите типовые подсистемы САК и поясните их назначение.
- 10 Как осуществляется обмен информацией между подсистемами ИС с микропроцессорной обработкой информации и управлением?

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Задача №1 Описать устройство и принцип действия приведенных схем



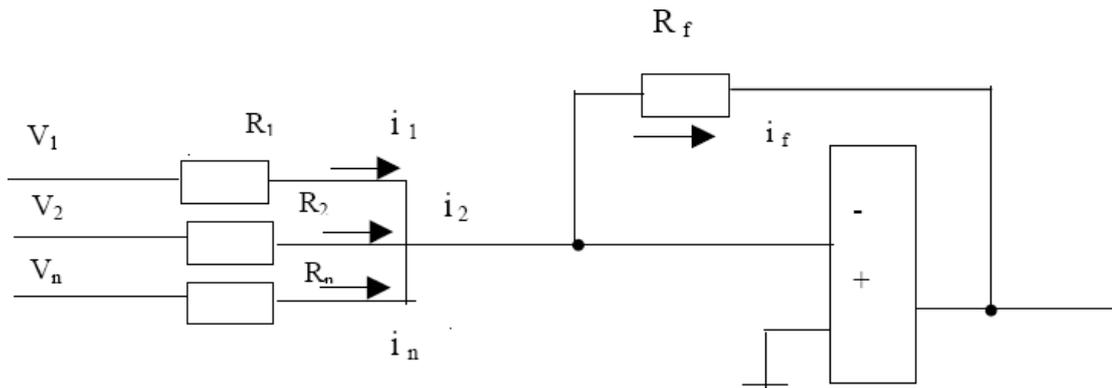
Структура канала передачи данных (магистральный интерфейс)



Задача №2 Описать устройство и принцип действия приведенных схем

Обобщенная структурная схема ИС с микропроцессорной обработкой информации

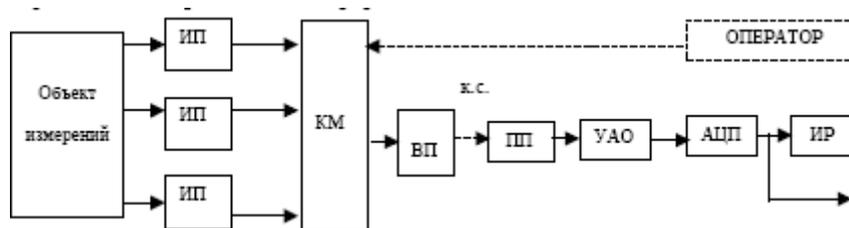
Задача №3 Описать устройство и принцип действия приведенных схем



Базовая принципиальная схема суммирующего усилителя

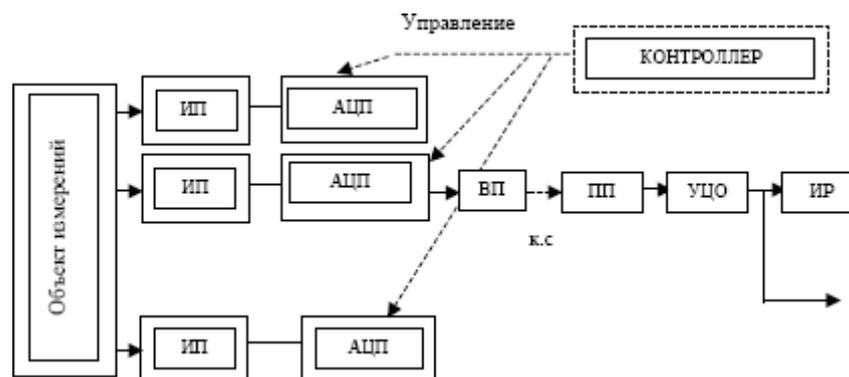
7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Задача №1 Описать устройство и принцип действия приведенных схем



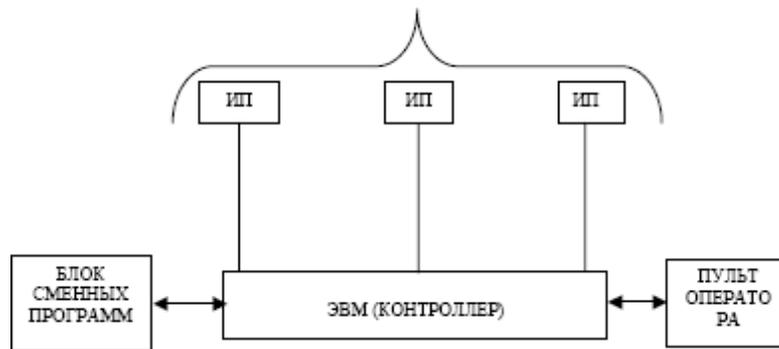
Измерительная система с аналоговой передачей информации

Задача №2 Описать устройство и принцип действия приведенных схем



Измерительная система с цифровой передачей информации

Задача №3 Описать устройство и принцип действия приведенных схем



Обобщенная структура ИС с ЭВМ (радиальный интерфейс)

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

- 1 Основные критерии согласования первичных преобразователей с объектом измерения.
- 2 Структура ИП, принципы действия, функция преобразования и особенности применения.
- 3 Поясните базовые схемные блоки на операционных усилителях (инвертирующие и не инвертирующие усилители, повторители напряжения и т.д.).
- 4 Каковы метрологические характеристики аналоговых вычислителей (сумматоров, интеграторов, дифференциаторов)?
- 5 Измерительные коммутаторы, их характеристики, эквивалентные схемы, обозначения на принципиальных схемах.
- 6 Реализация аналого-цифрового преобразования в
- 7 Принципы действия. Основные элементы, структурные схемы и характеристики АЦП и ЦАП.
- 8 Каким образом реализуются алгоритмы?
- 9 Поясните структурную схему МП. Как осуществляется выполнение операций обработки, обмена и хранения информации?
- 10 Поясните принцип записи и чтения информации на примере динамического запоминающего элемента.
- 11 Поясните структурную схему и принцип действия статического запоминающего элемента. Как организуется оперативная память?
- 12 Приведите структурные схемы ПЗУ и ППЗУ. В чем их отличие от ОЗУ и каковы принципы построения и особенности изготовления?
- 13 Перечислите факторы, влияющие на показатели качества и МХ базовых элементов.
- 14 Какие вы знаете системы счисления, коды, используемые в аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразователях?
- 15 Как осуществляется перевод числа в двоичный,

шестнадцатеричный и двоично-десятичный коды?

16 Программирование МП на языках низкого и высокого уровня.

17 Назначение, основные функции и состав операционных систем

18 МП.

19 Как осуществляется программирование арифметических операций на МП?

20 Какой принцип положен в основу автоматического измерительного устройства с однократным сравнением? Дайте анализ факторов, влияющих на его точность.

21 Какие преимущества дает схема измерений с двукратным сравнением?

22 Как практически может быть реализован способ адаптации чувствительности?

23 Поясните принцип работы автоматического средства измерения с частотно-импульсным преобразованием, реализующего метод двухтактного интегрирования.

24 В чем состоит алгоритмический способ коррекции температурной ошибки в СИ с частотно-импульсным преобразованием?

25 В каком случае реализуется метод построения АСИ с пространственным разделением каналов (на основе ЧИП) ?

26 Приведите классификацию методов построения автоматических СИ.

27 Что является целью испытаний средств измерений?

28 Необходимость автоматизации испытаний и контроля.

29 Перечислите задачи, которые позволяют решать автоматизированные испытательные станции.

30 Что представляет собой программное обеспечение автоматизированных испытательных станций?

31 Роль и значение информационного и организационного обеспечения автоматизированных испытательных станций.

32 Поясните математическую модель технологического процесса испытаний.

33 Как можно определить метрологические характеристики автоматизированного комплекса при поэлементной поверке?

34 Что такое поканальный метод определения метрологических характеристик?

35 Чем обеспечивается единообразие измерительных систем?

36 Дайте понятие метрологического обеспечения информационных измерительных систем.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в

тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Обобщенные структурные схемы процессов измерения и контроля	ПК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.
2	Основные принципы построения средств автоматизированного контроля	ПК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.
3	Базовые элементы технического обеспечения автоматических систем измерений и контроля	ПК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.
4	Автоматизированные средства измерений	ПК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.
5	Автоматизация испытаний электронных вычислительных средств	ПК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к

			курсовому проекту.
6	Метрологическое обеспечение Автоматизированных средств измерений, контроля и испытаний	ПК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля : учебное пособие / К. П. Латышенко. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 307 с. — ISBN 978-5-4487-0371-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79612.html>

2. Шуваев, В. Г. Автоматизация измерений, испытаний и контроля : лабораторный практикум / В. Г. Шуваев, Р. В. Ладыгин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 88 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR

SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111600.html>

3. Фурсаев, М. А. Схемотехника электронных устройств и их применение в системах автоматизации управления и контроля : учебное пособие / М. А. Фурсаев, А. В. Цыганков. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-7433-3394-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108703.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Программное обеспечение:

ОС Windows 7 Pro;

Microsoft Office Standart 2007;

7-Zip;

Google Chrome;

Adobe Acrobat Reader;

Scilab-6.0.0 (64-bit).

2. Информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Журнал управление производством

<https://up-pro.ru/encyclopedia/organizaciya-proizvodstva/>

Научная электронная библиотека

<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Системы бережливого производства

https://www.kpms.ru/General_info/Lean_Production.htm

ГОСТ (база данных стандартов)

<https://www.gost.ru/portal/gost/home/activity/standardization>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Аудитория 1014

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект учебной мебели:

– рабочее место преподавателя / мастера производственного обучения (стол, стул);

- рабочие места обучающихся (столы, стулья).
- Блок регулирования;
- Измерительно-вычислительный комплекс;
- Комплект информационно-управляющего оборудования;
- Оборудование для измерительно-диагностического комплекса;
- Стенд монтажный СУ-МК-ФVR;
- Стол электротехника;
- Оборудование учебно-лабораторного комплекса;
- Персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Автоматизация измерений, испытаний и контроля» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета систем автоматизации. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому

<p>работа</p>	<p>усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>