

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 23.10.2023 12:41:32  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

И.о. директора полиграфического института  
И.В. Нагорнова/  
«30» июня 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Микроэлектронные измерительные системы медиаиндустрии»**

Направление подготовки  
09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль «Информационные системы автоматизированных  
комплексов медиаиндустрии»

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Москва 2021

**Программу составил:**

доцент, к.т.н.



/Михайлова О.М./

Программа утверждена на заседании кафедры «Полиграфические системы»  
«20 » апреля 2021 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой

доцент, к. т. н.



/Суслов М.В.

Микроэлектронные измерительные системы  
медиаиндустрии. Прием 2021  
© Михайлова О.М., Составитель, 2021

## **Область применения и нормативные ссылки**

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающегося и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину и студентов направления подготовки 09.03.02 – «Информационные системы и технологии» по профилю подготовки «Информационные системы автоматизированных комплексов медиаиндустрии» изучающих дисциплину «Микроэлектронные измерительные системы медиаиндустрии»

### **1. Цели освоения дисциплины**

Одним из основных направлений развития науки и техники является создание и повсеместное внедрение информационно-измерительных и управляющих систем (ИИС). Неотъемлемой частью таких систем являются многоканальные системы сбора данных (ССД) от датчиков, которые содержат как аналоговую, так и цифровую часть, что привело к созданию микропроцессоров, содержащих встроенные ЦАП/АЦП и некоторые дополнительные аналоговые функциональные устройства.

**Целью** освоения дисциплины «Микроэлектронные измерительные системы медиаиндустрии» является формирование у обучающихся знаний об основах построения, составе, назначении, характеристиках и особенностях применения микроэлектронных измерительных систем в действующих автоматизированных комплексах, обеспечивающих выпуск конкурентоспособной продукции в медиаиндустрии.

**Задачами** дисциплины являются:

- Освоение принципов работы датчиков физических величин, их параметров, характеристик и областей применения в технологических машинах и оборудовании;
- Изучение аналоговой схмотехники микроэлектронных измерительных преобразователей;
- Освоение принципов построения многоканальных системы сбора данных (ССД) от датчиков, содержащих встроенные ЦАП/АЦП и некоторые дополнительные информационные исходные данные для использования в микропроцессорных измерительных системах автоматизации и управления производственными и технологическими процессами, оборудованием упаковочного и полиграфического производства.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата**

Дисциплина «Микроэлектронные измерительные системы в медиаиндустрии» относится к числу профессиональных учебных дисциплин по выбору студента основной образовательной программы бакалавриата.

«Микроэлектронные измерительные системы медиаиндустрии» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

- Математика;
- Физика;
- Основы инженерного дела;
- Информатика;
- Схмотехника электронных устройств автоматики.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении следующих дисциплин и освоении элементов образовательной программы:

- Автоматизация технологических процессов в полиграфии;
- Системы управление процессами упаковочного и полиграфического производства;
- Средства автоматизации технических систем отрасли;
- Прикладные полиграфические технологии;
- Мехатронные системы отрасли.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОПК-2</b>	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> методы контроля качества изделий в технологическом оборудовании упаковочного и полиграфического производства.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить анализ причин нарушений технологических процессов в оборудовании упаковочного и полиграфического производства.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов в оборудовании упаковочного и полиграфического производства.</p>
<b>ОПК-6</b>	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	<p><b>Знать:</b> назначение, структуру и методику испытаний систем управления процессами упаковочного и полиграфического производства;</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы сбора, обработки и анализа данных об обеспечении технологичности изделий и процессов их изготовления на автоматизированном оборудовании упаковочного и полиграфического производства;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками сбора информации по механизации и автоматизации упаковочного и полиграфического оборудования использованием современных информационных технологий.</p>

### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц, т.е. **180** академических часа (из них 72 часов – самостоятельная работа студентов).

Структура и содержание дисциплины «Микроэлектронные измерительные системы в медиainдустрии» по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах							Форма итогового контроля
			Всего час./зач. ед	Контактная работа (аудиторных часов)	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Контроль (промежуточная аттестация)	
заочная	4	7,8	180/5	108	36		72	36	36	экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		7	8	
Контактная работа (всего)	108	54	54	
В том числе:	-			
Лекции	36	18	18	
Практические занятия (ПЗ)				
Контроль самостоятельной работы (КСР)				
Лабораторные работы (ЛР)	72	36	36	
Самостоятельная работа (всего)	72	18	54	
В том числе:	-			
Курсовой проект (работа)				
Расчетно-графические работы				
Реферат				
Эссе				
Контрольная работа				
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>				
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)				
Зачет				
Экзамен	36		36	
Общая трудоемкость	час./зач. ед	180/5	90 / 2,5	90 / 2,5

## Содержание разделов дисциплины

### **Тема 1. Общие сведения о датчиках физических величин и измерительных схемах.**

Перечень измеряемых и регулируемых величин, общая характеристика входных и выходных переменных. Классификация датчиков. Структурная схема датчика, основные компоненты и типы первичных чувствительных элементов. Генераторные датчики сигналов. Параметрические датчики сигналов. Датчики с импульсным выходом. Датчики специального и общепромышленного типа, общая характеристика и основные особенности датчиков. Показатели точности работы датчиков.

### **Тема 2. Усилители сигналов сенсоров.**

Параметры и характеристики интегральных операционных усилителей. Классификация интегральных операционных усилителей. Анализ погрешностей усилителей. Разновидности специализированных усилителей.

### **Тема 3. Микроэлектронные датчики физических величин.**

Оптоэлектронные датчики. Датчики температуры. Датчики деформации и смещения. Датчики магнитного поля на эффекте Холла. Ультразвуковые датчики.

### **Тема 4. Устройства отображения информации (УОИ).**

Классификация и характеристики УОИ. Светоиндикаторные диоды (СИД). Жидкокристаллические индикаторы (ЖКИ). Газоразрядные индикаторы. Электролюминесцентные индикаторы (ЭЛИ).

### **Тема 5. Распределенные системы сбора данных (ССД) на основе измерительных преобразователей**

Общие сведения об интегральных ССД. Архитектура ССД. Процессы дискретизации функций. Квантование во времени. Квантование по уровню. Влияние погрешности квантования на полную погрешность преобразования. Основные характеристики ЦАП/АЦП. Статические параметры ЦАП/АЦП. Динамические параметры ЦАП/АЦП. Подключение датчиков к ССД.

### **Тема 6. Назначение и принципы работы аналого-цифровых преобразователей**

Период дискретизации непрерывных сигналов в АЦП. Классификация АЦП по времени преобразования входного аналогового сигнала в кодированный дискретный выходной сигнал. Принцип параллельного квантования непрерывного входного сигнала, схема и диаграмма состояний параллельного АЦП. Принцип последовательно-параллельного квантования непрерывного входного сигнала, структурная схема двухступенчатого и быстродействие последовательно-параллельного АЦП. Принцип действия и структурная и быстродействие схема двухтактного АЦП. Блок-схема, многоканальной микропроцессорной системы сбора данных, основные компоненты и принцип функционирования. Статическая характеристика преобразования дискретных значений входного непрерывного сигнала в двоичный кодовый сигнал, понятие идеальной характеристики АЦП.

### **Тема 7. Цифро-аналоговые преобразователи.**

Общие сведения и классификация ЦАП. Статическая характеристика ЦАП. Разрешающая способность и погрешность полной шкалы ЦАП, размерность и физический смысл. Нелинейность реальной статической характеристики и дифференциальная нелинейность ЦАП, размерность и физический смысл. Динамические параметры ЦАП. Шумы на

выходе и импульсные помехи. Назначение, схема и принцип функционирования ЦАП с широтно-импульсной модуляцией. Принцип функционирования последовательного ЦАП на переключаемых конденсаторах. Схема ЦАП с переключателями и матрицей постоянного полного сопротивления (импеданса). ЦАП на источниках тока с переключателями на биполярных дифференциальных каскадах. Биполярные ЦАП.

## **5. Образовательные технологии**

Методика преподавания дисциплины «Микроэлектронные измерительные системы медиаиндустрии» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме коллоквиума и контрольных работ;
- проведение мастер-классов экспертов и специалистов по оборудованию и технологии допечатных процессов в принтмедиаиндустрии.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Микроэлектронные измерительные системы медиаиндустрии» и в целом по дисциплине составляет 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 70% от объема аудиторных занятий.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- реферат (индивидуально для каждого обучающегося);
- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита.
- подготовка и выступление с презентацией и обсуждением на тему (индивидуально для каждого обучающегося);
- выполнение тестовых заданий (по вариантам для каждого обучающегося);
- собеседование по вопросам тем дисциплины (коллоквиум).

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защита рефератов, курсового проекта.

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в **приложении 2**.

### **6.1. Фонд оценочных средств проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
<b>ОПК-2</b>	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
<b>ОПК-6</b>	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий

В процессе освоения образовательной программы данная компетенция, в том числе ее отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### 6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

<b>ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</b>				
<b>Показатель</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Знать:</b> методы контроля качества изделий в технологическом оборудовании упаковочного и полиграфического производства.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методов контроля качества изделий в технологическом оборудовании упаковочного	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методов контроля качества изделий в технологическом оборудовании упаковочного и полиграфического производства. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучаю-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методов контроля качества изделий в технологическом оборудовании упаковочного и полиграфического производства, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруд-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методов контроля качества изделий в технологическом оборудовании упаковочного и полиграфического производства, свободно оперирует приобретенными знаниями.

	и полиграфического производства.	щийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	нения при аналитических операциях.	
<b>Уметь:</b> проводить анализ причин нарушений технологических процессов в оборудовании упаковочного и полиграфического производства.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить анализ причин нарушений технологических процессов в оборудовании упаковочного и полиграфического производства.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить анализ причин нарушений технологических процессов в оборудовании упаковочного и полиграфического производства. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проводить анализ причин нарушений технологических процессов в оборудовании упаковочного и полиграфического производства, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить анализ причин нарушений технологических процессов в оборудовании упаковочного и полиграфического производства. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
<b>Владеть:</b> навыками разработки мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов в оборудовании упаковочного и полиграфического производства.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками разработки мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов в оборудовании упаковочного и полиграфического производства.	Обучающийся владеет навыками разработки мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов в оборудовании упаковочного и полиграфического производства. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками разработки мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов в оборудовании упаковочного и полиграфического производства, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками разработки мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов в оборудовании упаковочного и полиграфического производства, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

**ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий**

<p><b>Знать:</b> назначение, структуру и методику испытаний систем управления процессами упаковочного и полиграфического производства.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: назначения, структуры и методики испытаний систем управления процессами упаковочного и полиграфического производства.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: назначения, структуры и методики испытаний систем управления процессами упаковочного и полиграфического производства. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: назначения, структуры и методики испытаний систем управления процессами упаковочного и полиграфического производства, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: назначения, структуры и методики испытаний систем управления процессами упаковочного и полиграфического производства, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p><b>Уметь:</b> применять методы сбора, обработки и анализа данных об обеспечении технологичности изделий и процессов их изготовления на автоматизированном оборудовании упаковочного и полиграфического производства.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять методы сбора, обработки и анализа данных об обеспечении технологичности изделий и процессов их изготовления на автоматизированном оборудовании упаковочного и полиграфического производства.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять методы сбора, обработки и анализа данных об обеспечении технологичности изделий и процессов их изготовления на автоматизированном оборудовании упаковочного и полиграфического производства. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять методы сбора, обработки и анализа данных об обеспечении технологичности изделий и процессов их изготовления на автоматизированном оборудовании упаковочного и полиграфического производства, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять методы сбора, обработки и анализа данных об обеспечении технологичности изделий и процессов их изготовления на автоматизированном оборудовании упаковочного и полиграфического производства. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>

<p><b>Владеть:</b> навыками сбора информации по механизации и автоматизации упаковочного и полиграфического оборудования использованием современных информационных технологий.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками информации по механизации и автоматизации упаковочного и полиграфического оборудования использованием современных информационных технологий.</p>	<p>Обучающийся владеет навыками информации по механизации и автоматизации упаковочного и полиграфического оборудования использованием современных информационных технологий. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет навыками информации по механизации и автоматизации упаковочного и полиграфического оборудования использованием современных информационных технологий, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками информации по механизации и автоматизации упаковочного и полиграфического оборудования использованием современных информационных технологий, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
--	---	--	--	---

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

**Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Микроэлектронные измерительные системы медиаиндустрии» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)

Шкала оценивания	Описание
<p><b>Отлично</b></p>	<p>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.</p>

<b>Хорошо</b>	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
<b>Удовлетворительно</b>	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
<b>Неудовлетворительно</b>	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонд и образцы оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература:**

- 1. Щербина, Ю.В.** Технические средства автоматизации: учебное пособие / Ю.В. Щербина; Моск. гос. ун-т печати. - М., МГУП, 2008. – 498 с.
- 2. Щербина, Ю.В.** Технические средства автоматизации. Методы компьютерных измерений и цифровой обработки сигналов в среде LabVIEW / Ю.В. Щербина; Моск. гос. ун-т печати. - М.: МГУП, 2008. – 101 с.
- 3. Вартамян, С.П.** Электронные устройства полиграфического оборудования: учебное пособие / С.П. Вартамян; Моск. гос. ун-т печати. - М.: МГУП, 2009. – 260 с.
- 4. Дроздов, В.Н.** Автоматизация технологических процессов в полиграфии: учебное пособие / В.Н. Дроздов. – М.: Изд-во МГУП, 2006. – 252 с.

### **7.2. Дополнительная литература**

- 5. Топильский, В.Б.** Микроэлектронные измерительные преобразователи: учебное пособие / В.Б. Топильский. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 493 с.
- 6. Томпкинс, У.** Сопряжение датчиков и устройств ввода данных в РС / У. Томпкинс, Дж. Уэбстер. – М.: МИР, 1998. – 592 с.
- 7. Меняев М. Ф.** Цифровые системы управления технологическими процессами в полиграфии: учебное пособие / М.В. Меняев. – М.: МГУП, 2006. – 126 с.

### **7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. Утилита "Measurement & Automation Explorer" (MAX)
2. Пакет прикладных программ LabVIEW.
3. Программа Multisim Academic Edition 25 User Lic.

#### 7.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и Интернет-ресурсы

[www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)  
[www.adastra.ru](http://www.adastra.ru)  
[www.labview.ru](http://www.labview.ru)  
[www.cta.ru](http://www.cta.ru)

#### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для обучения студентов по дисциплине «Микроэлектронные измерительные системы медиаиндустрии» используется общий аудиторный фонд университета и специализированные аудитории кафедры полиграфические системы для совместной работы студентов, компьютерные классы, лаборатории в зависимости от выполняемых задач .

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория общего фонда для лекционных занятий. 127550, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2а корп. 1. (ауд. 2815а,б,в)	Комплекс технических средств, позволяющих проецировать изображение из программ подготовки презентаций (экран, проектор, Notebook). Возможности доступа в Internet. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Адаптеры ввода-вывода дискретных и аналоговых сигналов.</li> <li>• Полупроводниковые приборы Микросхемы и микросборки (ауд. 2815а,б,в)</li> </ul>	Microsoft Office Стандартный 2007, договор 24/08 от 19.05.2008 г.
Компьютерные классы ВШПМ (ауд. 2610, 2663). 127550, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2а корп. 2.	Банк тестовых заданий в системе адаптивного тестирования АСТ	Microsoft Office Стандартный 2007, договор 24/08 от 19.05.2008 г.
Лаборатория ауд. 2815а,б,в 127550, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2а корп. 1.	Лабораторные стенды для: <ul style="list-style-type: none"> <li>• компьютерного моделирования электронно-электротехнических схем и узлов.</li> <li>• Специализированные лабораторные стенды по электронике.</li> <li>• Возможности доступа в Internet.</li> </ul>	Microsoft Office Стандартный 2007, договор 24/08 от 19.05.2008 г.

## **9. Методические указания обучающимся**

При самостоятельной работе студентам рекомендуется использовать базу данных полиграфического оборудования, сеть Интернет, а также отечественные журналы: «Полиграфия», «КомпьюАрт», «Вестник МГУП», «Известия вузов. Проблемы полиграфии и издательского дела», «Новости полиграфии», «Флексо +» и др.

## **10. Методические рекомендации преподавателю**

Рекомендуется широкое использование активных и интерактивных методов обучения, фондов оценочных средств, включающих тесты и типовые задания, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

В рамках курса предусмотрено посещение действующих передовых полиграфических предприятий, встречи со специалистами-практиками и представителями российских и зарубежных компаний.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года № 926;
- Образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (профиль подготовки — Информационные системы автоматизированных комплексов медиаиндустрии)

**Структура и содержание дисциплины «Микроэлектронные измерительные системы в медиainдустрии»**

**Тематический план дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма текущего контроля успеваемости
1.	Общие сведения о датчиках физических величин и измерительных схемах.	Перечень измеряемых и регулируемых величин, общая характеристика входных и выходных переменных. Классификация датчиков. Структурная схема датчика, основные компоненты и типы первичных чувствительных элементов. Генераторные датчики сигналов. Параметрические датчики сигналов. Датчики с импульсным выходом. Датчики специального и общепромышленного типа, общая характеристика и основные особенности датчиков. Показатели точности работы датчиков.	устный опрос, коллоквиум.
2.	Усилители сигналов сенсоров.	Параметры интегральных операционных усилителей. Классификация интегральных операционных усилителей. Анализ погрешностей усилителей. Разновидности специализированных усилителей.	Подготовка к выполнению лабораторной работы, устный опрос или тестирование, коллоквиум.
3.	Микроэлектронные датчики физических величин.	Оптоэлектронные датчики. Датчики температуры. Датчики деформации и смещения. Датчики магнитного поля на эффекте Холла. Ультразвуковые датчики.	Подготовка к выполнению лабораторной работы, коллоквиум, устный опрос
4	Устройства отображения информации (УОИ).	Классификация и характеристики УОИ. Светоиндикаторные диоды (СИД). Жидкокристаллические индикаторы (ЖКИ) . Газоразрядные индикаторы. Электролюминесцентные индикаторы (ЭЛИ).	коллоквиум, устный опрос
5	Распределенные системы сбора данных (ССД) на основе измерительных преобразователей	Общие сведения об интегральных ССД. Архитектура ССД. Процессы дискретизации функций. Квантование во времени. Квантование по уровню. Влияние погрешности квантования на полную погрешность преобразования. Основные характеристики ЦАП/АЦП. Статические параметры ЦАП/АЦП. Динамические параметры ЦАП/АЦП. Подключение датчиков к ССД.	коллоквиум, устный опрос

6	Назначение и принципы работы аналого-цифровых преобразователей	Период дискретизации непрерывных сигналов в АЦП. Классификация АЦП по времени преобразования входного аналогового сигнала в кодированный дискретный выходной сигнал. Принцип параллельного квантования непрерывного входного сигнала, схема и диаграмма состояний параллельного АЦП. Принцип последовательно-параллельного квантования непрерывного входного сигнала, структурная схема двухступенчатого и быстроедействие последовательно-параллельного АЦП. Принцип действия и структурная и быстроедействие схема двухтактного АЦП. Блок-схема. многоканальной микропроцессорной системы сбора данных, основные компоненты и принцип функционирования. Статическая характеристика преобразования дискретных значений входного непрерывного сигнала в двоичный кодированный сигнал, понятие идеальной характеристики АЦП.	Подготовка к выполнению лабораторной работы, контрольная работа, коллоквиум, устный опрос.
7	Цифро-аналоговые преобразователи.	Общие сведения и классификация ЦАП. Статическая характеристика ЦАП. Разрешающая способность и погрешность полной шкалы ЦАП, размерность и физический смысл. Нелинейность реальной статической характеристики и дифференциальная нелинейность ЦАП, размерность и физический смысл. Динамические параметры ЦАП. Шумы на выходе и импульсные помехи. Назначение, схема и принцип функционирования ЦАП с широтно-импульсной модуляцией. Принцип функционирования последовательного ЦАП на переключаемых конденсаторах. Схема ЦАП с переключателями и матрицей постоянного полного сопротивления (импеданса). ЦАП на источниках тока с переключателями на биполярных дифференциальных каскадах. Биполярные ЦАП.	Подготовка к выполнению лабораторной работы, коллоквиум, устный опрос.

## Лабораторный практикум

№ п/п	№№ разделов дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	Моделирование параметрического датчика сигналов.	2
2.	2	Моделирование характеристик интегрального операционного усилителя с различными обратными связями.	2
3.	3	Моделирование характеристик оптоэлектронных датчиков	2
4	2,5	Разработка виртуального генератора периодических сигналов	2
5	6,7	Моделирование характеристик АЦП	4
6.	1,2	Проверка настроек, калибровка и тестирование DAQ-устройства сбора данных с помощью утилиты Measurement & Automation Explorer	4
7.	2,3	Разработка виртуального прибора (ВП) измерения температуры окружающей среды	8
8.	4,5	Разработка виртуального прибора для измерения сопротивления резистора с помощью коннекторного блока BNC-2120	8
9	6,7	Разработка виртуального генератора периодических сигналов в среде LabVIEW	8
10	8,9	Разработка виртуального генератора виртуального прибора подсчета простых событий	8

Практические (семинарские) занятия не предусмотрены

### Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Выполнение курсовой работы/проекта не предусмотрено.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

ОП (профиль): «Информационные системы автоматизированных комплексов  
медиаиндустрии»

Форма обучения: заочная

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая

Кафедра: «Полиграфические системы»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Микроэлектронные измерительные системы  
медиаиндустрии»**

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Показатель уровня сформированности компетенций
3. Примерный перечень оценочных средств
4. Описание оценочных средств

**Составитель:** доцент, к.т.н.

/Михайлова О.М./

Москва, 2021 г.

**П2.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине  
«Микроэлектронные измерительные системы медиаиндустрии»**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	Общие сведения о датчиках физических величин и измерительных схемах.	ОПК-2, ОПК-6	УО
2	Усилители сигналов сенсоров.	ОПК-2, ОПК-6	УО, К, К/Р
3	Микроэлектронные датчики физических величин.	ОПК-2, ОПК-6	УО, К, К/Р
4	Устройства отображения информации (УОИ).	ОПК-2, ОПК-6	УО, К
5	Распределенные системы сбора данных (ССД) на основе измерительных преобразователей	ОПК-2, ОПК-6	УО, К/Р
6	Назначение и принципы работы аналого-цифровых преобразователей	ОПК-2, ОПК-6	УО, К, К/Р
7	Цифро-аналоговые преобразователи.	ОПК-2, ОПК-6	УО, К, К/Р

Таблица 1

### П.2.2. ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Микроэлектронные измерительные системы в медиаиндустрии					
ФГОС ВО 09.03.02 «Информационные системы и технологии»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> методы контроля качества изделий в технологическом оборудовании упаковочного и полиграфического производства.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить анализ причин нарушений технологических процессов в оборудовании упаковочного и полиграфического производства.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов в оборудовании упаковочного и полиграфического производства.</p>	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы, практические занятия.	УО, К, Экз.	<p><b>Базовый уровень</b> - способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению в стандартных ситуациях</p> <p><b>Повышенный уровень</b> - способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению при проектировании и эксплуатации перспективных разработок упаковочного и полиграфического оборудования.</p>

<p><b>ОПК-6</b></p>	<p>Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий</p>	<p><b>Знать:</b> назначение, структуру и методику испытаний систем управления процессами упаковочного и полиграфического производства;</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы сбора, обработки и анализа данных об обеспечении технологичности изделий и процессов их изготовления на автоматизированном оборудовании упаковочного и полиграфического производства;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками сбора информации по механизации и автоматизации упаковочного и полиграфического оборудования использованием современных информационных технологий.</p>	<p>лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы, практические занятия.</p>	<p>УО, К, Экз.</p>	<p><b>Базовый уровень</b> - способен обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий в стандартных ситуациях</p> <p><b>Повышенный уровень</b> - способен обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий при проектировании и эксплуатации перспективных разработок упаковочного и полиграфического оборудования.</p>
---------------------	--	---	---	--------------------	---

\*\* - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

### П.2.3. Перечень оценочных средств по дисциплине «Микроэлектронные измерительные системы в медиainдустрии»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины. Защита лабораторных работ.
2	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Контрольная работа К/Р	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

### П.2.3. Описание оценочных средств

#### Тематика заданий текущего контроля

#### Примерные вопросы/ задания для коллоквиумов

1. Какие устройства связывают объект со средствами автоматизации и управления?
2. Какие технические средства обеспечивают преобразование сигналов?
3. Какие технические средства обеспечивают обработку аналоговых сигналов?
4. Какие технические средства обеспечивают хранение и обработку информации о работе автоматизированной системы?
5. Какие технические средства входят в состав укрупненной структурной схемы информационно-управляющей системы?
6. Какие функции выполняет аналого-цифровой преобразователь сигналов?
7. Какой параметр определяет точность аналого-цифрового преобразования сигналов?
8. Укажите источники формирования погрешностей аналого-цифрового преобразования сигналов.
9. Чем различаются последовательные и параллельные цифроаналоговые преобразователя сигналов?
10. Укажите типы параллельных цифроаналоговых преобразователей.
11. Укажите типы последовательных цифроаналоговых преобразователей.
12. Какие функции реализуют генераторные датчики сигналов?
13. Укажите способы подключения датчика напряжения к усилителю сигналов.

14. Укажите способы подключения датчика тока к усилителю сигналов.
15. Укажите способы подключения датчика заряда к усилителю сигналов.
16. Какой вид имеют передаточные характеристики мостовой измерительной схемы?
17. Как обеспечивается трансформаторное электропитание потенциометрического датчика?
18. Как функционируют мостовые измерительные схемы постоянного тока?
19. Как функционируют мостовые измерительные схемы переменного тока?
20. Как обеспечивается подключение датчиков к мостовым измерительным схемам?

На коллоквиуме проводится защита лабораторных работ.

### **Вопросы для оценки качества освоения дисциплины**

Примерный перечень вопросов к зачету (экзамену) по всему курсу или к каждому промежуточному и итоговому контролю для самопроверки обучающихся.

1. Общие сведения о датчиках, назначение и определение, входные и выходные переменные.
2. Структурная схема датчика, основные компоненты и типы первичных чувствительных элементов.
3. Зависимость измерительных преобразователей от типа входных сигналов, общая характеристика стандартных значений входных и выходных сигналов.
4. Перечень измеряемых и регулируемых величин, общая характеристика входных и выходных переменных.
5. Генераторные датчики сигналов (датчики напряжения, тока, заряда).
6. Параметрические датчики сигналов, общая характеристика и основные особенности.
7. Усилители сигналов сенсоров. Технические данные.
8. Оптоэлектронные датчики. Принципы действия, характеристики, параметры.
9. Технологии реализации и принципы функционирования датчиков температуры. Назначение, общая характеристика, основные технические данные.
10. Датчики деформации и смещения. Разновидности, принципы действия, применение.
11. Общая характеристика цифровых датчиков Холла. Назначение, принцип действия, особенности конструкции.
12. Устройства отображения информации. Классификация, характеристики, области применения.
13. Блок-схема интегрального датчика давления МРХ5000 с встроенными элементами термокомпенсации, калибровки и нормализации выходного сигнала.
14. Общая характеристика, назначение, архитектура распределенной системы сбора данных (ССД).
15. Устройства распределенного сбора данных и управления, назначение, общая характеристика, основные технические данные.
16. Общие сведения и классификация ЦАП.
17. Динамические параметры ЦАП.
18. Параллельный ЦАП с суммированием весовых токов, простейшая схема и принцип функционирования.
19. Назначение, схема и принцип функционирования последовательного ЦАП на переключаемых конденсаторах.
20. Параллельный ЦАП на переключаемых конденсаторах.
21. Инверсное включение ЦАП с МОП-ключами.
22. Назначение, схема и принцип функционирования ЦАП с широтно-импульсной модуляцией.
23. ЦАП на источниках тока с переключателями на биполярных дифференциальных каскадах.
24. ЦАП с двоичным дешифратором и сумматором напряжений.
25. Схема ЦАП с переключателями и матрицей постоянного полного сопротивления (импеданса).
26. Общие сведения и классификация аналого-цифровых преобразователей (АЦП).

27. Разрешающая способность АЦП, способы оценки, понятие максимального входного напряжения, его связь с разрядностью АЦП.
28. Принцип параллельного квантования непрерывного входного сигнала, схема и диаграмма состояний параллельного АЦП.
29. Принцип последовательно-параллельного квантования непрерывного входного сигнала, структурная схема двухступенчатого и быстродействие последовательно-параллельного АЦП.
30. Принцип действия и структурная и быстродействие схема двухтактного АЦП.
31. Время преобразования входного сигнала в АЦП, понятие апертурной погрешности и апертурного времени.
32. Параметры, характеризующие прохождение сигналов переменного тока в скоростных АЦП (динамический диапазон свободный от паразитных составляющих, интермодуляционные искажения - IMD), размерность и физический смысл.