

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 24.09.2025 15:45:58

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a5673742775c18b116

**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

«Основы измерительной техники»

Направление подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль «**Информационные системы автоматизированных комплексов
медиаиндустрии**»

Институт Принтмедиа и информационных технологий

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва 2021 г.

Программу составил:

Ст. преподаватель каф. ПС



/Шмелев Ф.Ю./

Программа утверждена на заседании кафедры «Полиграфических машин и оборудования»
21 июня 2021 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой
к. т. н.



/Суслов М.В. /

Основы измерительной техники. Приём 2021
© Шмелев Ф.Ю., Составитель, 2021

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Основы измерительной техники» следует отнести:

- формирование у студентов знаний об автоматизированных средствах технических измерений, а также информационном и метрологическом обеспечении систем автоматизации;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований и разработке новых, более эффективных средств контроля качества; метрологическому обеспечению проектирования, производства, эксплуатации технических изделий и систем.

К **основным задачам** освоения дисциплины "Основы измерительной техники» следует отнести:

- освоение знаний и умений, необходимых для выбора, создания и эксплуатации средств технических измерений;
- метрологическое и информационное обеспечение средств технических измерений;
- освоение студентами принципов и методов обслуживания средств технических измерений для реализации производственных процессов;
- организация рабочих мест, их техническое оснащение с размещением средств технических измерений;
- проверка технического состояния средств технических измерений.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина относится к числу обязательных дисциплин части блока «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах, прохождении практик:

- Информатика
- Введение в проектную деятельность
- Математика;
- Физика

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин, прохождении практик:

- Преддипломная практика;
- Проектно-технологическая практика.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Автоматизация технологических процессов в полиграфии;

- Оборудование и технология допечатных процессов в принтмедиаиндустрии;

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:

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.
Код и наименование компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции
ОПК-7. Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИОПК-7.1. Использует критерии рационального использования ресурсов при проектировании производств ИОПК-7.2. Разрабатывает нормативно-техническую документацию использования материалов на производстве ИОПК-7.3. Проектирует технологическое оборудование и производства с учётом требований экологичности и безопасности

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часа (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов, 36 часов контроль).

Дисциплина изучается на третьем курсе в **пятом семестре**.

Общая трудоёмкость дисциплины по видам работы формам обучения распределяется следующим образом:

Содержание разделов дисциплины.

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах							Форма итогового контроля
			Всего час./ зач. ед	Аудиторных часов	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Контроль (промежуточная аттестация)	
Очная	3	5	144 / 4	72	36	-	36	36	36	экзамен
№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела							Форма текущего контроля успеваемости	
1.	Введение. Тема 1. Принципы функционирования современных измерительных систем	Научные и технические аспекты измерения. Роль измерения в научно-техническом прогрессе общества, безопасности его функционирования. Значение измерений в условиях рыночной экономики. Технические измерения в полиграфии и упаковочном производстве							Ответы на вопросы теоретической части Лабораторная работа, защита.	
2.	Тема 2. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП), принципы построения.	Основные виды систем. Классификация средств измерения (СИ) и автоматизации. Нормирование характеристик СИ и автоматизации. Унифицированные параметры сигналов.							Ответы на вопросы теоретической части Лабораторная работа, защита.	
3.	Тема 3. Типовые структуры СИ, информационно-измерительные системы (ИИС).	Типовые структурные схемы ИИС. Классификация измерительных преобразователей, преобразование электрической и пневматической ветвей ГСП.							Ответы на вопросы теоретической части Лабораторная работа, защита.	
4.	Тема 4. Микроконтроллеры и отладочные платы для систем сбора и обработки данных	Современные микропроцессорные СИ, их структура, узлы и характеристики. Применение отладочных плат для измерений.							Ответы на вопросы теоретической части Лабораторная работа, защита.	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма текущего контроля успеваемости
5.	Тема 5. Оптические и индуктивные датчики.	Назначение и области применения оптических датчиков. Назначение и области применения индуктивных датчиков. Типы выходных сигналов датчиков. Методы монтажа датчиков на узлы технологического оборудования.	Ответы на вопросы теоретической части Лабораторная работа, защита.
6.	Тема 6. Тензо-датчики, ультразвуковые датчики и акселерометры.	Назначение и области применения тензодатчиков. Назначение и области применения ультразвуковых датчиков. Назначение и области применения акселерометров. Типы выходных сигналов датчиков.	Ответы на вопросы теоретической части Лабораторная работа, защита.
7.	Тема 7. Датчики тока в цепях постоянного и переменного тока.	Назначение и области применения датчиков тока. Типы выходных сигналов датчиков. Методы преобразования сигналов.	Ответы на вопросы теоретической части Лабораторная работа, защита.
8.	Тема 8. Программируемые логические контроллеры для сбора данных.	Назначение и области применения ПЛК. Методы подключения аналоговых датчиков ко входам ПЛК. Методы подключения цифровых датчиков ко входам ПЛК.	Ответы на вопросы теоретической части Лабораторная работа, защита.
9.	Тема 9. Программно-аппаратная графическая среда LabVIEW.	Назначение и области применения Методы подключения датчиков и получения сигналов.	Ответы на вопросы теоретической части Лабораторная работа, защита.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного 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:

- проведение занятий лекционного типа;
- проведение занятий лабораторного типа;
- подготовка к выполнению и выполнение лабораторных работ в лабораториях вуза;

- подготовка отчётов и защита лабораторных работ;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определён образовательной программой, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины и в целом составляет не менее 50% контактных занятий, в том числе по занятиям лабораторного типа – до 100%. Занятия лекционного типа составляют 33% от объема аудиторных занятий.

При проведении лабораторных занятий, текущей и промежуточной аттестации целесообразно использование следующих образовательных технологий:

1. На лабораторных занятиях для изучения функционирования устройств сбора и обработки данных целесообразно использовать учебные пособия и макеты соответствующих машин, а также современные модели оборудования для изучения принципов строения и работы оборудования (в том числе видео).
2. По ряду разделов дисциплины предусмотрено решение кейс-задач.
3. Формирование итогового семестрового рейтинга по дисциплине рекомендуется производить с использованием балльно-рейтинговой системы.

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, подготовка к выполнению лабораторных работ и их оформление, подготовка к кейс-задачам.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, оценка активности при решении кейс-задач, защиты лабораторных работ.

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, вопросов к экзамену, приведены в приложении 2.

Конкретные формы текущего контроля успеваемости по разделам дисциплины приведены в содержании разделов (см. Приложение 2.4.1 настоящей рабочей программы).

6.1. Фонд оценочных средств для 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
УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
ОПК-7	Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их 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 (модулю).

Критерии оценивания				
Показатель	2	3	4	5
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий				
ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие ИУК-1.1.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие ИУК-1.1. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие ИУК-1.1. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие ИУК-1.1. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оцени-	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие ИУК-1.2.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие ИУК-1.2. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие ИУК-1.2. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие ИУК-1.2. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

ваает релевантность используемых информационных источников.		затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.		
ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие ИУК-1.3.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие ИУК-1.3. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие ИУК-1.3. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие ИУК-1.3. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

ПК-7 - Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

ИОПК-7.1. Использует критерии рационального использования ресурсов при проектировании производств	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие ИОПК-7.1.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие ИОПК-7.1. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие ИОПК-7.1. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие ИОПК-7.1. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
ИОПК-7.2. Разрабатывает	Обучающийся демонстрирует полное	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие ИОПК-7.2.	Обучающийся демонстрирует частичное	Обучающийся демонстрирует полное

ваает нормативно-техническую документацию использования материалов на производстве	отсутствие или недостаточное соответствие ИОПК-7.2.	Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	соответствие ИОПК-7.2. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	соответствие ИОПК-7.2. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
ИОПК-7.3. Проектирует технологическое оборудование и производства с учётом требований экологичности и безопасности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие ИОПК-7.3.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие ИОПК-7.3. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие ИОПК-7.3. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие ИОПК-7.3. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине и настоящей рабочей программой. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки (возможно использование балльно-рейтинговой системы). По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой (успешно ответили на вопросы контрольных работ, выполнили, оформили и защитили лабораторные работы, выполнили творческое задание).

Во время защиты лабораторных работ учитывается полнота раскрытия темы, правильность оформления работы, широта при подготовке материала (охват литературных источников), умение постановки задачи и формулирования полученных результатов. Минимальные оценки, соответствующие зачётному минимуму, составляют для лабораторной работы – 8 баллов. Максимальные – 12 баллов.

Студенты, набравшие в семестре менее 55 баллов, не допускаются до экзамена. Для допуска им необходимо добрать недостающие баллы путем повторного прохождения контрольных точек по согласованию с преподавателем.

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Описание</i>
<i>Отлично</i>	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретен-

	ными 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.
<i>Хорошо</i>	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.
<i>Удовлетворительно</i>	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.
<i>Неудовлетворительно</i>	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.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1.) Основная литература

1. Нечаев А.В. Технические измерения и приборы: учебное пособие / А.В. Нечаев; Моск. гос. ун-т печати. – М.: МГУП. – 2008. – 92 с.
2. Телицын А.М. Метрология и технологические измерения в полиграфии: учебник для Вузов / А.М. Телицын; – М.: «КНИГА», 1991.–296 С.
3. Ткачук, Ю.Н. Автоматизация технологических процессов в полиграфии: учебное пособие. Печатные процессы / Ю.Н. Ткачук, Ю.В. Щербина; Моск. гос. ун-т печати. – М.: МГУП. – 2011. – 180 с.

7.2.) Дополнительная литература

1. Ткачук Ю.Н. Технические средства автоматизации полиграфического производства: учебное пособие / Ю.Н. Ткачук, Ю.В. Щербина; Моск. гос. ун-т печати. – М.: МГУП. – 2010. – 230
2. Ткачук Ю.Н. Автоматизация технологических процессов в полиграфии: учебное пособие. Послепечатные процессы / Ю.Н. Ткачук, Ю.В. Щербина; Моск. гос. ун-т печати. – М.: МГУП. – 2012.
3. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка : учебно-практическое пособие / Ю. Н. Федоров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. — 928 с. — ISBN 978-5-9729-0019-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/5060.html>

7.3.) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины: учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте электронно-библиотечной системы «Образовательная платформа Юрайт» (<https://urait.ru/>), на сайте электронной библиотеки Московского Политеха (<http://elib.mgup.ru/>).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Компьютерные классы университета с установленным специализированным и стандартным программным обеспечением для доредакционной обработки изданий.

Специализированные лаборатории кафедры «Полиграфические системы» с макетами полиграфического оборудования: секционной листовой печатной, резальной одноножевой, резальной трёхножевой, фальцевальной, подборочной, ниткошвейной, книговставочной, проволокошвейной; полуавтоматом для тиснения крышек; отдельными узлами и деталями машин, различных датчиков, программируемых логических контроллеров, вторичных источников электропитания (ауд. 2206, 2209, 2116, 1006, 2816).

Паспорта и другая эксплуатационная и техническая документация на оборудование принтмедиа индустрии.

Видео фильмы, презентации, плакаты и др.

Комплекс технических средств, позволяющих проецировать изображение из программ подготовки презентаций (экран, проектор, ноутбук).

Для обучающихся должна быть обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Учебным планом предусмотрено изучение дисциплины «Основы измерительной техники» в 5-м семестре 3-го курса на очной форме обучения.

Лабораторные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы, и представляют собой изучение на практических примерах основ построения устройств сбора и обработки данных, ознакомление со структурными схемами систем сбора данных и автоматизированного управления технологического оборудования, первичное знакомство принципами построения систем обеспечения питания датчиков, контроллеров и частотных регуляторов. Каждая лабораторная работа оформляется в соответствии с заданием. По итогам выполнения и оформления лабораторной работы происходит её защита. При подготовке к выполнению и защите лабораторных работ рекомендуется изучение основной и дополнительной литературы (см. перечень, приведённый в пункте 7 настоящей рабочей программы).

10. Методические рекомендации преподавателю

Дисциплина «Основы измерительной техники» является дисциплиной профессионального цикла и изучается на втором курсе обучения и обеспечивает формирование представлений о принципах функционирования оборудования и предприятий отрасли, принципах проектирования и эксплуатации электромагнитных, электромеханических и электронных устройств. Дисциплина предназначена для закладывания основы профессиональных знаний по основам устройства сбора данных и автоматизированному управлению технологических машин и оборудования.

В условиях конструирования образовательных систем на принципах компетентного подхода произошло концептуальное изменение роли преподавателя, который наряду с традиционной ролью носителя знания выполняет функцию организатора научно-поисковой работы студента, консультанта в процедурах выбора, обработки и интерпретации информации, необходимой для практического действия и дальнейшего развития, что должно обязательно учитываться при проведении лекционных и лабораторных занятий по дисциплине.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины рассматривается в разделе 4 рабочей программы. Целесообразные к применению образовательные технологии изложены в п. 5 настоящей рабочей программы.

Примерные варианты заданий для промежуточного/итогового контроля и перечень вопросов к экзамену по дисциплине представлены в соответствующих разделах в приложении 2 рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины приведен в п. 7 настоящей рабочей программы. Преподавателю следует ориентировать студентов на использование при подготовке к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине. Работы с учебниками формирует у студента навыки самостоятельной работы.

Программа составлена в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 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 «Основы измерительной техники» по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы автоматизированных комплексов медиаиндустрии

П.1.1. Тематический план дисциплины

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы		Самостоятельная работа
			Лекции	Лабораторные занятия	
1	Введение. Тема 1. Принципы функционирования современных измерительных систем	8	4	4	-
2	Тема 2. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП), принципы построения.	12	4	4	4
3	Тема 3. Типовые структуры СИ, информационно-измерительные системы (ИИС).	13	4	4	5
4	Тема 4. Микроконтроллеры и отладочные платы для систем сбора и обработки данных	13	4	4	5
5	Тема 5. Оптические и индуктивные датчики.	11	4	4	3
6	Тема 6. Тензо-датчики , ультразвуковые датчики и акселерометры.	13	4	4	5
7	Тема 7. Датчики тока в цепях постоянного и переменного тока.	12	4	4	4
8	Тема 8. Программируемые логические контроллеры для сбора данных.	13	4	4	5
9	Тема 9. Программно-аппаратная графическая среда LabVIEW.	13	4	4	5
	Форма аттестации	36	-	-	-
	ИТОГО	144	36	36	36

П.1.2. Лабораторные работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторной работы	Трудоёмкость (час.)
1.	1	Разработка структурных схем устройств измерений	4
2.	2	Разработка схем подключения датчиков к отладочным платам.	4
3.	3	Расчет основных компонентов для подключения датчиков к отладочной плате	4
4.	4	Расчет основных компонентов устройств вторичного электропитания импульсного типа	4
5.	5	Возможности оптических и индуктивных датчики для сбора данных.	4
6.	6	Возможности тензодатчиков , ультразвуковых датчиков и акселерометров для сбора данных.	4
7.	7	Датчики тока в цепях постоянного и переменного тока технологического оборудования.	4
8.	8	Методы подключения датчиков к программируемым логическим контроллерам для сбора данных.	4
9.	9	Методы управления частотными преобразователями для управления двигателями технологического оборудования.	4

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»

Формы обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая

Кафедра: Полиграфические системы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основы измерительной техники

- Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Показатель уровня сформированности компетенций
 3. Примерный перечень оценочных средств
 4. Описание оценочных средств (образцы тестовых заданий, контрольные вопросы, деловых игр, творческого задания, типовые задания на курсовое проектирование)

Составитель: ст. преп. Шмелев Ф.Ю.

Москва 2021

П.2.1 Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Тема 1. Принципы функционирования современных измерительных систем	УК-2, ОПК-1	УО, Э, Т
2	Тема 2. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП), принципы построения.	УК-2, ОПК-1	УО, Э, Т
3	Тема 3. Типовые структуры СИ, информационно-измерительные системы (ИИС).	УК-2, ОПК-1	УО, Э, Т
4	Тема 4. Микроконтроллеры и отладочные платы для систем сбора и обработки данных	УК-2, ОПК-1	УО, Э, Т
5	Тема 5. Оптические и индуктивные датчики.	УК-2, ОПК-1	УО, Э, Т
6	Тема 6. Тензо-датчики , ультразвуковые датчики и акселерометры.	УК-2, ОПК-1	УО, Э, Т
7	Тема 7. Датчики тока в цепях постоянного и переменного тока.	УК-2, ОПК-1	УО, Э, Т
8	Тема 8. Программируемые логические контроллеры для сбора данных.	УК-2, ОПК-1	УО, ДИ, Э Т
9	Тема 9. Программно-аппаратная графическая среда LabVIEW.	УК-2, ОПК-1	УО, ДИ, Э Т

П.2.2. Показатель уровня сформированности компетенций

Дисциплина «Основы измерительной техники»					
ФГОС ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль «Информационные системы автоматизированных комплексов медиаиндустрии»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
Индекс	Формулировка				
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p>ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими.</p> <p>ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников.</p> <p>ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.</p>	<p>Лекция</p> <p>Лабораторная работа</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Курсовой проект</p>	УО, Т, ДИ, Э	<p>Базовый уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> знает классификацию современных контроллеров и датчиков, модулях расширения и их сравнительные характеристики; <input type="checkbox"/> умеет проводить анализ задач по получению информации о технических величинах; <input type="checkbox"/> владеет основными сведениями о современных контроллерах и преобразователях частоты; <p>Повышенный уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> знает основные виды контроллеров, частотных преобразователей, датчиков и преобразователей сигналов; <input type="checkbox"/> умеет использовать дополнительные модули расширения и преобразования сигналов; <input type="checkbox"/> владеет сведениями о современных промышленных сетях для передачи полезных сигналов и команд управления.

ОПК-7	Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИОПК-7.1. Использует критерии рационального использования ресурсов при проектировании производств ИОПК-7.2. Разрабатывает нормативно-техническую документацию использования материалов на производстве ИОПК-7.3. Проектирует технологическое оборудование и производства с учётом требований экологичности и безопасности	Лекция Лабораторная работа Самостоятельная работа Курсовой проект	УО, Т, ДИ, Э	<p>Базовый уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> □ знает основные виды технически и физических величин □ знает основные виды датчиков, применяемых на технологическом оборудовании и имеет представление о методах обеспечения их безотказной работы □ умеет соотносить виды технически и физических величин с возможностями датчиков по детектированию сигналов □ умеет использовать информационные технологии и программное обеспечение при создании измерительных и контрольных систем □ владеет системой оценки характеристик основных типов проектируемых измерительных и контрольных систем □ владеет навыками формирования перечня основных используемых материалов и методикой определения потребности в материалах □ владеет основами навыков работы в различном программном обеспечении <p>Повышенный уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> □ знает разные типы контрольных и детектирующих устройств, в том числе современные варианты их производства и настройки □ знает основные требования к надежности разных типов контрольных и детектирующих устройств, методы обеспечения этих требований □ умеет соотносить параметры проектируемых устройств с технологическим процессам производ-
-------	--	---	--	--------------	--

				<p>ства с учётом разных вариантов формирования технологического процесса</p> <ul style="list-style-type: none"> □ владеет системой оценки характеристик разных типов датчиков с учётом вариантов формирования технологического процесса □ владеет навыками формирования перечня используемых материалов и методикой определения потребности в материалах и устройствах с учётом оптимизации расходования материалов <p>владеет навыками самостоятельного овладения новыми сведениями в области создания контрольных и детектирующих устройств, в том числе современных тенденций развития технологий их производства</p>
--	--	--	--	--

** - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2.3 к РП.

П2.3. Перечень оценочных средств (ОС)

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Примеры тестовых заданий (см. приложение П.2.4.1)
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 (см. приложение П.2.4.2)
3	Деловая и/или ролевая игра (ДИ)	Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре (см. приложение П2.4.3)
4	Экзамен (Э)	Форма промежуточной аттестации студента, определяемое учебным планом подготовки по направлению, средство проверки качества усвоения обучающимися теоретических знаний по дисциплине, их прочность и глубину усвоения, развитие творческого мышления, умения синтезировать, классифицировать и обобщать полученные знания и применять к решению задач практического и прикладного характера	Экзаменационные билеты комплектуются из числа контрольных вопросов (см. приложение П2.4.2)

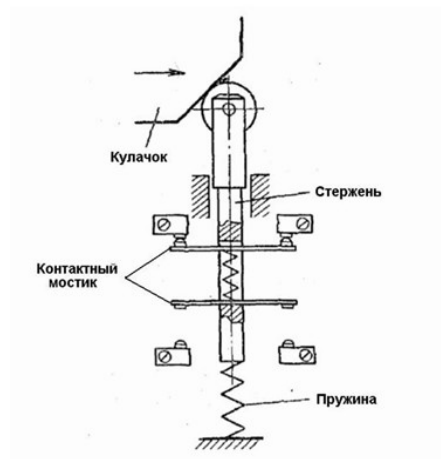
Примерный перечень элементов ФОС для проверки уровня сформированности компетенций приведён в пункте П.2.4.5.

П.2.4. Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов

П.2.4.1. Примеры тестовых заданий разных типов

Закрытого типа

1. Определите по изображению тип концевого выключателя..



- +1 – Механический
- 2 – Емкостной
- 3 – Оптический
- 4 – Магнитный
- 5 – Ультразвуковой
- 6 – Лазерный

2. Чему соответствуют надпись А1, А2 на лицевой панели пускателя-контактора?

+это точки подключения катушки управления
это клеммы контактора
это вспомогательные контакты контактора

Открытого типа

3. ...датчик – это электронный прибор компактного размера, оценивающий параметры объекта, попадающих в зону действия, за счет обработки светового излучения разного диапазона. Правильный ответ: оптический
4. Датчик ... – это прибор, который позволяет измерить высоту заполнения технологической емкости или открытого бассейна материалом рабочей среды процесса жидкостью или сыпучим материалом. Правильный ответ: уровня

П.2.4.2. Контрольные вопросы

Тема 1. Устройства защиты электрических цепей устройств сбора данных

1. Виды защитных устройств.
2. Виды устройств защиты от перегрузок. Общие и отличительные черты.
3. Из каких элементов может состоять щит первичного электропитания?
4. Основные понятия в области защитных устройств первичного электропитания.
5. Устройства защиты вторичного электропитания. Классификация, назначение. Основные элементы.
6. Устройства защиты систем сбора данных и контрольных устройств в цепях постоянного тока.

Тема 2. Устройства коммутации сигналов и управления технологическим оборудованием

7. Место и роль коммутирующих устройств в технологическом оборудовании.
8. Основные понятия в области коммутирующих устройств.
9. Основные отличия коммутирующих устройств в технологическом оборудовании.
10. Основные обозначения типов нагрузок коммутирующих устройств.
11. Виды концевых выключателей.
12. Способы подключения концевых выключателей к контроллерам управления.

Тема 3. Устройства вторичного электропитания трансформаторного типа для систем сбора и обработки данных.

13. Варианты компоновки трансформаторных устройств вторичного электропитания.
14. Влияние качества вторичного электропитания контрольных и измерительных устройств.
15. Защита от перегрузок контрольных и измерительных устройств.
16. Назначение и основные характеристики плавких вставок в цепях питания контрольных и измерительных устройств.
17. Принцип действия самовосстанавливающихся предохранителей в цепях вторичного электропитания.
18. Принцип действия трансформатора в трансформаторных устройствах электропитания.
19. Назначение выпрямительных устройств в источниках питания.
20. Виды фильтрующих устройств с источниках питания.
21. Назначение фильтрующих устройств с источниках питания.

Тема 4. Устройства вторичного электропитания импульсного типа для систем сбора и обработки данных.

22. Варианты компоновки импульсных устройств вторичного электропитания.
23. Основные отличия устройств вторичного электропитания трансформаторного типа от импульсных устройств.
24. Методы защиты от перегрузок контрольных и измерительных устройств.
25. Охлаждение импульсных устройств вторичного электропитания.
26. Методы управления импульсными источниками питания контроллерами.
27. Контроль выходных параметров импульсного источника питания контроллером.

Тема 5. Оптические и индуктивные датчики для сбора данных.

28. Виды оптических датчиков.
29. Датчики для измерения положения продукции при прохождении в оборудовании и метод их подключения к устройству управления.
30. Датчики для измерения мутности жидкостей, необходимых для функционирования технологического оборудования и метод их подключения к устройству управления.
31. Датчики для измерения вспенивания жидкостей, необходимых для функционирования технологического оборудования и метод их подключения к устройству управления.

32. Тип датчиков для контроля отсутствия рук человека в зоне работы механизмов технологического оборудования и метод их подключения к устройству управления.
33. Тип датчиков для контроля положений частей технологического оборудования и метод их подключения к устройству управления.
34. Тип датчиков для контроля прохождения продукции из металлов и метод их подключения к устройству управления.

Тема 6. Тензодатчики , ультразвуковые датчики и акселерометры для сбора данных

35. Тип датчиков для измерения деформации рабочих органов оборудования и метод их подключения к устройству управления.
36. Способы монтажа тензодатчиков на узлы технологического оборудования.
37. Виды тензодатчиков.
38. Тип датчиков для измерения веса при дозировании производимой продукции и метод их подключения к устройству управления.
39. Тип датчиков для контроля прохождения прозрачной продукции и метод их подключения к устройству управления.
40. Тип датчиков для контроля прохождения не прозрачной и не металлической продукции и метод их подключения к устройству управления.
41. Виды датчиков ускорения.
42. Виды ультразвуковых датчиков.
43. Тип датчиков для измерения ускорений рабочих органов технологического оборудования.
44. Методы монтажа датчиков ускорения на технологическое оборудование

Тема 7. Датчики тока в цепях постоянного и переменного тока и другие типы датчиков для сбора данных и управления

45. Датчики тока в цепях постоянного и переменного тока
46. Тип датчиков для измерения силы тока в цепях оборудования и метод их подключения к устройству управления.
47. Тип датчиков для термостатирования и метод их подключения к устройству управления.
48. Тип датчиков для измерения давления и метод их подключения к устройству управления.
49. Тип датчиков для измерения скорости вращения частей технологического оборудования и метод их подключения к устройству управления.
50. Тип датчиков для измерения углового положения технологического оборудования и метод их подключения к устройству управления.
51. Тип датчиков для контроля отсутствия человека в зоне работы механизмов технологического оборудования и метод их подключения к устройству управления.
52. Тип датчиков для контроля "двойного листа" с накладного стола технологического оборудования и метод их подключения к устройству управления.
53. Тип датчиков для контроля "не подачи листа" с накладного стола технологического оборудования и метод их подключения к устройству управления.
54. Тип датчиков для контроля уровня клея в бункере технологического оборудования и метод их подключения к устройству управления.
55. Тип датчиков для контроля уровня противотмарывающего порошка в бункере технологического оборудования и метод их подключения к устройству управления.
56. Тип датчиков для измерения уровня технологических жидкостей и метод их подключения к устройству управления.
57. Тип датчиков для измерения температуры технологических жидкостей и метод их подключения к устройству управления.

Тема 8. Программируемые логические контроллеры для сбора данных и управления

58. Получение сигналов ПЛК для обработки и управления.

59. Входы и выходы ПЛК.
60. Объединение нескольких ПЛК в одну систему.
61. Принцип действия ПЛК.
62. Интерфейсы для присоединения ПЛК к промышленной сети.
63. Способы получения информации ПЛК с датчиков для автоматизированных систем управления.
64. Методы обеспечения ПЛК электропитанием.
65. Методы контроля параметров ПЛК.
66. Способы формирования программы управления ПЛК.
67. Способы загрузки программы управления в память ПЛК.

Тема 9. Частотные преобразователи для управления двигателями технологического оборудования

68. Назначение ЧП на технологическом оборудовании.
69. Подключение датчиков и ПЛК к ЧП.
70. Методы управления ЧП.
71. Интерфейсы для присоединения ЧП к промышленной сети.
72. Способы получения информации ЧП с датчиков для автоматизированных систем управления.
73. Методы обеспечения ЧП электропитанием.
74. Методы контроля параметров ЧП.
75. Методы загрузки параметров для работы ЧП.
76. Устройства расширения функциональных возможностей ЧП.

П2.4.3. Тематика деловых игр

По разделу «Программируемые логические контроллеры для сбора данных и управления»

Цель игры: Изучение возможностей программируемых логических контроллеров, методов подключения различных датчиков, устройств ввода информации, различного периферийного оборудования и их ввода в эксплуатацию.

Сценарий деловой игры: Академическая группа делится на две команды: условного заказчика и представителя фирмы-поставщика оборудования (ремонтно-монтажного предприятия). На первом этапе команды формулируют возможные требования к устройствам сбора данных, точности измерений, функциональным возможностям системы, обеспечению документации. На втором этапе моделируется процесс пошаговой реализации системы управления и пусконаладочных работ, анализируются возможные возникающие сложности. На третьем этапе команды согласуют процесс приёмки в эксплуатацию, освоения и обкатки изделия. Моделируется оформление приёмо-передаточного акта.

Ожидаемый результат: усвоение знаний основных диагностических признаков и параметров, обеспечиваемых при монтаже и сдаче в эксплуатацию, навыков разработки документации, оформляемой при разработке и наладке системы управления и сдаче в эксплуатацию контрольно-измерительной системы.

По разделу «Частотные преобразователи для управления двигателями технологического оборудования.»

Цель игры: Изучение вопросов технологической подготовки системы управления электродвигателями с использованием датчиков для контроля рабочих параметров.

Сценарий деловой игры: Академическая группа делится на команды, каждая из которых разрабатывает систему управления асинхронным или иным типом двигателя технологического оборудования с применением датчиков скорости, угла поворота вала двигателя и другими. На первом этапе команды для своих вариантов исходных данных разрабатывают структурную схему с указанием всех элементов схемы. На втором этапе команды оценивают объективность и технологичность сформированной командой-противником структурной схемы, обосновывают выбранные элементы системы, варианты коммутации датчиков, контрольных панелей и прочего.

Ожидаемый результат: овладение приёмами разработки схем систем управления различными двигателями технологического оборудования, комбинировать различные датчики для сбора данных и возможности автоматизированного управления.

П.2.4.5. Примерный перечень элементов ФОС для проверки уровня сформированности компетенций

Для проверки степени сформированности компетенций согласно установленным показателям (см. приложение П2.2) используются следующие формы оценочного средства: деловые игры, вопросы, используемые в качестве опорных при устных опросах, тестовые задания, тематика курсового проектирования, вопросы для проведения экзамена.

Код компетенции	Примерный перечень элементов ФОС
УК-	<p>Тестирование (примеры тестовых заданий приведены в приложении П.2.4.1)</p> <p>Деловая игра по разделу «Программируемые логические контроллеры для сбора данных и управления»</p> <p>Билеты для экзамена, составленные на основе вопросов, приведённых в приложении П.2.4.2.</p> <p>Курсовое проектирование на основе вопросов, приведённых в приложении П.2.4.4.</p>
ОПК-7	<p>Тестирование (примеры тестовых заданий приведены в приложении П.2.4.1)</p> <p>Деловая игра по разделу «Частотные преобразователи для управления двигателями технологического оборудования.»</p> <p>Билеты для экзамена, составленные на основе вопросов, приведённых в приложении П.2.4.2.</p> <p>Курсовое проектирование на основе вопросов, приведённых в приложении П.2.4.4.</p>

