

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.25** Технологические измерения и приборы

Учебный план: 2024-2025 15.03.04 ИИТА АТПиУвМПК ЗАО №1-3-149.plx

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
(специальность)

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и управления в  
(специализация) многоотраслевых производственных комплексах

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Лаб. занятия					
3	УП	8	8	119	9	4	Экзамен
	РПД	8	8	119	9	4	
Итого	УП	8	8	119	9	4	
	РПД	8	8	119	9	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Литвинчук Владимир  
Леонидович

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой  
производственных процессов

автоматизации

\_\_\_\_\_

Энтин Виталий  
Яковлевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Энтин Виталий  
Яковлевич

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области основных принципов организации функционирования и применения информационно-измерительных систем и устройств

**1.2 Задачи дисциплины:**

Рассмотреть основные принципы построения информационно-измерительных систем (ИИС)  
Получить знания и умения, необходимые для выбора, создания, внедрения и эксплуатации ИИС;  
Изучить информационное и метрологическое обеспечение ИИС и систем автоматизации

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

- Конструкционные материалы в системах автоматизации
- Учебная практика (технологическая практика)
- Физика
- Технологические процессы автоматизированных производств

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ОПК-2: Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;</b>
<b>Знать:</b> Основные схемы включения средств измерения и обработки измерительной информации различных технологических параметров
<b>Уметь:</b> Выбирать и применять различные методы обработки измерительной информации, в том числе – с помощью цифровой и компьютерной техники
<b>Владеть:</b> Навыками работы с современными серийно выпускаемыми микропроцессорными измерителями регуляторами

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)		
Раздел 1. Основные положения создания ИИС	3				
Тема 1. Понятие ИИС, назначение, основные критерии, учитываемые при создании ИИС. Лабораторная работа - Исследование методов измерения электрического тока.		2	2	10	ИЛ
Тема 2. Классификация ИИС, обобщенная структура ИИС				10	
Тема 3. Общая характеристика и классификация экспериментов				10	
Раздел 2. Классификация ИИС, обобщенная структура ИИС					
Тема 4. Подходы к построению ИИС, основные принципы преобразования сигналов. Лабораторная работа - Исследование параметров электрических сигналов с помощью электроннолучевого осциллографа.		2	2	16	ИЛ
Тема 5. Принципы построения аналого-цифровых преобразователей (АЦП)				16	
Раздел 3. Технические средства ИИС					
Тема 6. Принципы построения аналого-цифровых преобразователей (АЦП). Лабораторная работа - Исследование методов измерения напряжения.		2	2	16	ИЛ
Тема 7. Характеристики АЦП				10	ИЛ
Раздел 4. Автоматизация ИИС					

Тема 8. Микропроцессоры в ИИС. Лабораторная работа - Изучение методов программирования микропроцессорного измерителя-регулятора.		2	2	16	
Тема 9. ИИС на основе микроконтроллеров				15	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		8	8	119	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		6,5	
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		18,5		125,5	

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-2	Формулирует типовые методы и средства измерения основных технологических параметров Использует контрольно-измерительную технику для решения	Вопросы для устного собеседования Практико-
	требуемых производственных задач Выполняет работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании	ориентированные задания Тестирование.

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.	
4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.	
3 (удовлетворительно)	Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом - существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов.	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. многочисленные грубые ошибки	

##### 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

##### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 3	
1	Принципы выбора методов и средств измерения, необходимых для информационного и метрологического обеспечения ИИС
2	Основные принципы организации и функционирования ИИС
3	Основные устройства, входящие в состав ИИС
4	Принципы выбора методов и средств для проведения измерительных экспериментов в целях анализа
5	Типовые методы и средства измерения основных технологических параметров отрасли
6	Оптимизация распределения погрешностей между различными средствами измерений, входящими в состав ИИС
7	Назначение аналого-цифрового преобразования при создании ИИС

8	Классификация аналого-цифровых преобразователей
9	Методы определения и нормирования основных метрологических характеристик типовых средств
10	Методы расчета и обработки результатов измерений
11	Применение микроконтроллеров в ИИС
12	Основные возможности и технические характеристики ИИС, используемых в системах автоматизации

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

1. В каких цепях применяются приборы магнитоэлектрической системы?  
В цепях а) постоянного тока, б) переменного тока, в) постоянного и переменного токов?
2. В каких цепях применяются приборы электромагнитной системы?  
В цепях а) постоянного тока, б) переменного тока, в) постоянного и переменного токов?

3. Мостовая уравновешенная измерительная цепь используется для реализации  
а) дифференциального метода измерений, б) метода непосредственного оценивания, в) нулевого метода?

4. Мостовая неуравновешенная измерительная цепь используется для реализации  
а) дифференциального метода измерений, б) метода непосредственного оценивания, в) нулевого метода?

5. Какой из унифицированных сигналов является наиболее помехозащищенным:  
а) 0...1 В, б) 0...5 мА, в) 4...20 мА?

6. Для расширения пределов измерения вольтметров не используются:  
а) шунты, б) добавочные сопротивления, а) измерительные трансформаторы

7. Для расширения пределов измерения амперметров не используются:  
а) шунты, б) добавочные сопротивления, в) измерительные трансформаторы?

Ключи правильных ответов

№ вопроса            1 2 3 4 5 6 7

Вариант ответа    а в в а в а б

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Составить электрическую схему измерения температуры на основе термопары ТХК и микропроцессорного измерителя
2. Составить электрическую схему измерения давления с пределами 0-63 кПа
3. Подобрать элементную базу схемы измерения давления с возможностью передачи сигнала на расстояние 20 м
4. Предложить вариант расчета мостовой измерительной цепи с диапазоном измерения температуры от -20 до + 200 гр.С
5. Какие условия согласования должны быть обеспечены при использовании средств измерения с унифицированными сигналами

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  + Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку ответа не превышает 40 минут

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Литвинчук, В. Л., Гренишин, А. С., Золина, А. М.	Технические измерения и приборы. Измерение технологических параметров	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/102568.html">http://www.iprbookshop.ru/102568.html</a>
Латышенко, К. П.	Технические измерения и приборы. Часть II	Саратов: Вузовское образование	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20404.html">http://www.iprbookshop.ru/20404.html</a>

Латышенко, К. П.	Технические измерения и приборы. Часть I	Саратов: Вузовское образование	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20403.html">http://www.iprbookshop.ru/20403.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Литвинчук В.Л.	Метрология, стандартизация и сертификация. Определение погрешностей измерений	СПб.: СПбГУПТД	2018	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201850">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201850</a>
Латышенко, К. П., Головин, В. В.	Автоматизация измерений, контроля и испытаний	Саратов: Вузовское образование	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20391.html">http://www.iprbookshop.ru/20391.html</a>

### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
 Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://publish.sutd.ru/>  
 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения

### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду