

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«28» 06 2022 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.25**

Технологические измерения и приборы

Учебный план: 2022-2023 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, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 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

- В каких цепях применяются приборы магнитоэлектрической системы?  
В цепях а) постоянного тока, б) переменного тока, в) постоянного и переменного токов?
  - В каких цепях применяются приборы электромагнитной системы?  
В цепях а) постоянного тока, б) переменного тока, в) постоянного и переменного токов?
  - Мостовая уравновешенная измерительная цепь используется для реализации  
а) дифференциального метода измерений, б) метода непосредственного оценивания, в) нулевого метода?
  - Мостовая неуравновешенная измерительная цепь используется для реализации  
а) дифференциального метода измерений, б) метода непосредственного оценивания, в) нулевого метода?
  - Какой из унифицированных сигналов является наиболее помехозащищенным:  
а) 0...1 В, б) 0...5 мА, в) 4...20 мА?
  - Для расширения пределов измерения вольтметров не используются:  
а) шунты, б) добавочные сопротивления, а) измерительные трансформаторы
  - 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)

- Составить электрическую схему измерения температуры на основе термопары ТХК и микропроцессорного измерителя
- Составить электрическую схему измерения давления с пределами 0-63 кПа
- Подобрать элементную базу схемы измерения давления с возможностью передачи сигнала на расстояние 20 м
- Предложить вариант расчета мостовой измерительной цепи с диапазоном измерения температуры от -20 до + 200 гр.С
- 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>				
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>
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>

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>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
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>
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>

## 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