

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.25

Технологические измерения и приборы

Учебный план: 2026-2027 15.03.04 ИИТА АТПиУвМПК ОО №1-1-149.plx

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов

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

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

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
5	УП	32	32	53	27	4	Экзамен
	РПД	32	32	53	27	4	
Итого	УП	32	32	53	27	4	
	РПД	32	32	53	27	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 Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730

Составитель (и):

ст. преподаватель

Кузнецова Елена
Андреевна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизации
производственных процессов

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 технических измерений различных физических величин и технологических параметров и применения их результатов в системах автоматического контроля и управления технологическими процессами

1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть типовые методы и средства измерения
- Раскрыть основные принципы построения средств измерения физических величин
- Рассмотреть принципы построения государственной системы приборов и средств автоматизации
- Показать особенности измерения конкретных физических величин в условиях различных производств

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Технологические процессы автоматизированных производств

Прикладная механика

Теоретическая механика

Физика

Программирование и алгоритмизация

Учебная практика (технологическая практика)

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2: Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;
Знать: Основные схемы включения средств измерения и обработки измерительной информации различных технологических параметров
Уметь: Выбирать и применять различные методы обработки измерительной информации, в том числе – с помощью цифровой и компьютерной техники
Владеть: 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	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Принципы построения средств измерения физических величин	5					С
Тема 1. Аналоговые и цифровые средства измерений, их схемные решения, особенности применения, государственная система приборов и средств автоматизации. Лабораторная работа – исследование измерительных приборов различных систем.		4	4	4	ИЛ	
Тема 2. Методы измерения величин, реализуемые с помощью различных средств. Лабораторная работа – исследование параметров электрических сигналов с помощью электронного осциллографа.		4	4	4	ИЛ	
Тема 3. Выбор методов и средств для реализации необходимого информационного и метрологического обеспечения систем автоматизации. Лабораторная работа – определение погрешностей цифрового вольтметра методом прямых измерения.		2	2		ИЛ	С
Раздел 2. Измерение различных физических величин в промышленности и экологических системах						

Тема 4. Методы и средства измерения температуры. Лабораторная работа – исследование электрических датчиков температуры.		4	4	12	ИЛ	
Тема 5. Методы и средства измерения давления. Лабораторная работа – исследование манометра переменного перепада давления.		4	4	4	ИЛ	
Тема 6. Методы и средства измерения уровня. Лабораторная работа – измерение уровня жидкости гидростатическим методом.		4	4	6	ИЛ	
Тема 7. Методы и средства измерения плотности и вязкости. Лабораторная работа – измерение плотности жидкости.		4	4	6	ИЛ	
Тема 8. Методы и средства измерения концентрации. Лабораторная работа – исследование параметров цифровых измерителей – регуляторов.		2	2	6	ИЛ	
Тема 9. Методы и средства измерения расхода и количества. Лабораторная работа – исследование датчиков расхода газов.		2	2	6	ИЛ	
Тема 10. Методы и средства измерения механических величин. Лабораторная работа – исследование методов измерения механических величин.		2	2	5	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		32	32	53		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		66,5		77,5		

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 требуемых производственных задач Выполняет работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании	Вопросы для устного собеседования Практико-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 стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	
3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам.	
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
Семестр 5	
1	Классификация средств измерения (СИ) по разным критериям
2	Принципы построения аналоговых СИ непосредственного оценивания
3	Принципы построения аналоговых электронных СИ, их схемные решения
4	Принципы построения цифровых СИ. Их схемные решения
5	Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП)
6	Методы измерения величин, реализуемые различными СИ
7	Требования к методам и средствам для реализации необходимого информационного и метрологического обеспечения
8	Средства измерения температуры на основе теплового расширения тел
9	Средства измерения температуры на основе тепловых явлений в газах
10	Средства измерения температуры на основе электрических процессов в материалах
11	Средства измерения давления
12	Средства измерения уровня
13	Средства измерения плотности и вязкости
14	Средства измерения концентрации
15	Средства измерения расхода и количества вещества
16	Средства измерения механических величин
17	Технические средства для автоматизации процессов измерения и представления информации

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

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. В это время входит подготовка ответа на теоретические вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
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	http://www.iprbookshop.ru/102568.html

Латышенко, К. П.	Технические измерения и приборы. Часть 2	Саратов: Вузовское образование	2019	http://www.iprbookshop.ru/79797.html
Латышенко, К. П.	Технические измерения и приборы. Часть 1	Саратов: Вузовское образование	2019	http://www.iprbookshop.ru/79683.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Литвинчук В.Л.	Метрология, стандартизация и сертификация. Определение погрешностей измерений	СПб.: СПбГУПТД	2018	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201850
Литвинчук В. Л.	Метрология, стандартизация и сертификация. Лабораторные работы	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2312

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

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

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

MicrosoftOfficeProfessional

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

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