

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор IT-институт

З.Х. Павлова

(подпись)

29.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(51438) Обеспечение достоверности информации в автоматизированной системе управления технологическим процессом

Направление подготовки (специальность): **15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность: **магистерская программа «Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная; заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);**

Трудоемкость дисциплины: **4 з.е. (144 час)**

Уфа 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

_____ Прахова М.Ю., доц. каф. АТМ

Рецензент

_____ Абрамова Е.А., доц. каф. АТМ, канд. техн. наук

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);, обеспечивающей преподавание дисциплины 20.01.2023, протокол №6.

Заведующий кафедрой

Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ)_____М.М. Закирничная

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой АТМ_____М.М. Закирничная

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 08.06.2023 № 6 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Комплексы технических и программных средств систем автоматизации технологических процессов и производств

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Научно-исследовательская работа; Проектная мастерская (Проекты по разработке алгоритмов искусственного интеллекта для телемедицины); Проектная мастерская (Проекты по разработке беспроводных систем экологического мониторинга атмосферы); Проектная мастерская (Проекты по разработке решений в области анализа и интеллектуальной обработки данных); Проектная мастерская (Проекты по разработке решений в области развития цифровых компетенций профильных специалистов); Проектная мастерская (Проекты по разработке цифровых двойников объектов нефтегазовой отрасли); Телекоммуникационные системы

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Часть, формируемая участниками образовательных отношений;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
2	4	144	48	96	экзамен;
ИТОГО:	4	144	48	96	

Форма обучения: заочная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
3	4	144	34	110	экзамен;
ИТОГО:	4	144	34	110	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/индекс компетенции
1	Способность разработать структурную схему АСУ ТП, обеспечивающую требуемый уровень достоверности информации, определить номенклатуру информационных и управляющих сигналов, выбрать необходимый комплекс программно-технических средств	ПК-3-МАГ02-23-2

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-3-МАГ02-23	ПК-3.1 Разрабатывает структурные схемы АСУТП, обеспечивающую требуемый уровень достоверности информации, определяет номенклатуру информационных и управляющих сигналов	З(ПК-3-МАГ02-23)	Знать: теорию вероятностей и математическую статистику, современные программы статистической обработки данных; основные понятия теории измерений; метрологические характеристики средств измерений и виды их контроля; назначение и основные принципы метрологической аттестации и метрологической экспертизы.
		У(ПК-3-МАГ02-23)	Уметь: разрабатывать измерительные схемы для процессов автоматизации технологических объектов; составлять локальные поверочные схемы для используемых на объекте средств измерения; определять межкалибровочные интервалы; составлять планы метрологической аттестации.
		В(ПК-3-	Владеть:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
		МАГ02-23)	навыками определения законов распределения результатов экспериментальных исследований, проведенных на объектах нефтегазовой промышленности; обработки результатов калибровок различных средств измерений; проведения метрологической экспертизы

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	48		48										
лекции (всего)	14		14										
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	16		16										
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	12		12										
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	6		6										
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	96		96										
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных иссле-	0												

дований, аналитических исследований и т.п													
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	45		45										
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	28		28										
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23		23										
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	144		144										

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	34			34									
лекции (всего)	8			8									
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	12			12									
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	8			8									
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	6			6									
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	110			110									
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												

изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	59			59									
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	28			28									
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23			23									
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	144			144									

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Метрологические основы измерений	2	10	10	12	40	72	З(ПК-3-МАГ02-23) У(ПК-3-МАГ02-23)
2	Оценка достоверности результатов при технических измерениях	2	4	6		56	66	В(ПК-3-МАГ02-23)
	ИТОГО:		14	16	12	96	138	

Форма обучения: заочная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Метрологические основы измерений	3	6	10	8	53	77	З(ПК-3-МАГ02-23) У(ПК-3-МАГ02-23)
2	Оценка достоверности результатов при технических измерениях	3	2	2		57	61	В(ПК-3-МАГ02-23)
ИТОГО:			8	12	8	110	138	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1	1-Метрологические основы измерений	Основные понятия технических измерений Классификация измерений. Виды и методы измерений. Средства технических измерений, их классификация. Погрешности измерений, погрешности средств измерений, их классификация.	2		2
2	1-Метрологические основы измерений	Математическая обработка результатов измерений Математическая обработка результатов измерений: прямых,	4		2

		косвенных, совокупных и совместных. Оценка результатов измерений по метрологическим характеристикам средств измерений			
3	1-Метрологические основы измерений	Концепция неопределённости измерений. Сопоставительный анализ погрешности и неопределённости измерений. Классификация неопределённостей. Соответствия между количественными оценками погрешностей и неопределённостей.	4		2
4	2-Оценка достоверности результатов при технических измерениях	Оценка достоверности результатов при технических измерениях Поверка средств измерений. Основные сведения о поверке, градуировке, калибровке и метрологической аттестации средств измерений. Виды поверок, поверочные схемы, эталоны и рабочие эталоны Калибровка датчиков основных технологических параметров. Общие сведения о калибровке. Определение межкалибровочного интервала. Методика расчета оптимального межкалибровочного интервала по показателям надежности и по скорости измене-	4		2

		ния погрешности. Основные методы калибровки средств измерений. Поверочные (калибровочные) схемы. Калибровка датчиков технологических параметров. Обработка результатов калибровки.			
	-	ИТОГО:	14		8

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Метрологические основы измерений	1	Прямые и косвенные однократные измерения Приобретение навыков планирования и выполнения прямых и косвенных однократных измерений. Получение опыта по выбору средств измерений, обеспечивающих решение поставленной измерительной задачи. Изучение способов обработки и правильного представления результатов прямых и косвенных однократных измерений.	2		2
1-Метрологические основы измерений	2	Обработка и представление результатов однократных	2		2

		измерений при наличии систематической погрешности Получение навыков обнаружения и устранения влияния систематических погрешностей на результаты прямых однократных измерений.			
1-Метрологические основы измерений	3	Упрощенная процедура обработки результатов прямых измерений с многократными наблюдениями Ознакомление с упрощенной процедурой обработки результатов прямых измерений с многократными наблюдениями. Получение, применение к упрощенной процедуре, навыков обработки результатов наблюдений, оценивания погрешностей результатов измерений и планирования количества наблюдений.	4		2
1-Метрологические основы измерений	4	Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями при наличии грубых погрешностей Ознакомление с методикой выполнения прямых измерений с много-	4		2

		кратными наблюдениями при наличии грубых погрешностей (выбросов). Получение, применительно к этому случаю, навыков обработки результатов наблюдений и оценивания погрешностей результатов измерений.			
-		ИТОГО:	12		8

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Метрологические основы измерений	1	Системы физических величин. Погрешности измерений Свойства законов распределения погрешностей (равномерного и нормального) Заданы произвольные единицы системы СИ, необходимо найти их размерности. На основании свойств законов распределения решаются задачи нахождения доверительных интервалов и законов распределения экспериментальных данных. Проводятся расчеты по-	2		2

		грешности измерения и погрешностей средств измерения (абсолютная, относительная и приведенная).			
1-Метрологические основы измерений	2	Основы теории вероятностей. Метрологические характеристики Используя аксиомы теории вероятности решаются основные задачи обработки экспериментальных данных. Проводится расчет основных метрологических характеристик (чувствительность, цена деления, статические и динамические характеристики) средств измерения параметров технологических процессов.	2		2
1-Метрологические основы измерений	3	Сравнительный анализ нормирования метрологических характеристик по ГОСТ 8.401-60 и ГОСТ 8.009-84 Проводится нормирование метрологических характеристик средств измерения классами точности и по "стандарту".	2		2

1-Метрологические основы измерений	4	Обработка результатов многократных измерений На основании стандартных методик проводится оценка погрешности равнооточных прямых и косвенных видов измерений.	2		2
1-Метрологические основы измерений	5	Метрологическое обеспечение технических измерений (на примере конкретного СИ) Рассматриваются средства измерения температуры, давления, расхода и расчет их статистических характеристик.	2		2
2-Оценка достоверности результатов при технических измерениях	6	Создание эталонов на основе основных физических явлениях Рассматривается переход от эталонов (массы, длины) на базе материальных тел к эталонам на основе физических явлений окружающего нас материального мира.	2		1
2-Оценка достоверности результатов при технических измерениях	7	Калибровка средств измерения электрических величин Проводится расчет оптимального межкалибровочного интервала по показателям	2		1

		надежности и по скорости изменения погрешности.			
2-Оценка достоверности результатов при технических измерениях	8	Калибровка стационарных и портативных газоанализаторов Рассматривается общий характер калибровки, особенности калибровки, калибровки нуля и чувствительности, а также корректировка.	2		
-		ИТОГО:	16		12

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Метрологические основы измерений	подготовка к сдаче зачета, экзамена	10		10
1-Метрологические основы измерений	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	20		20
1-Метрологические основы измерений	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	10		23
2-Оценка достоверности результатов при технических измерениях	подготовка к сдаче зачета, экзамена	13		13
2-Оценка достоверности результатов при технических измерениях	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	8		8
2-Оценка достоверности результатов при технических измерениях	изучение учебного материала, вынесенного на	35		36

	самостоятельную проработку			
-	ИТОГО:	96		110

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Метрологические основы измерений

Российские и международные основополагающие нормативные документы в области метрологии технических измерений, виды и методы измерений, классификация средств измерений, их основные метрологические и технические характеристики

Раздел 2. Оценка достоверности результатов при технических измерениях

Метрологическая аттестация. Основные задачи метрологической аттестации. Организация работ, порядок представления средств измерений на метрологи-ческую аттестацию, поря-док её проведе-ния и оформление результатов.

Метрологическая экспертиза (МЭ) технической документации. Общие положения. Основные зада-чи, мероприятия по её организации. Объекты анализа, организация работ по проведению метроло-гической экспертизы. Поверка средств измерений. Основные сведения о поверке, градуировке, ка-либровке и метрологической аттестации средств измерений. Виды поверок, поверочные схемы, эталоны и рабочие эталоны

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисци-плине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справоч-ных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информаци-онных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/
Автоматика	http://www.klapan.ru
Академия Google (научные публикации)	https://scholar.google.ru/
Государственная публичная научно-техническая библиотека России	https://www.gpntb.ru/
КиберЛенинка (тексты научных статей на русском)	https://cyberleninka.ru/
Консультант-плюс	http://www.consultant.ru/
НАЦИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ	http://protect.gost.ru/
Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАН-	https://www.gost.ru/portal/gost/

ДАРТ)	
ЭБС Znanium.com	http://znanium.com/
ЭБС Лань	https://e.lanbook.com/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп.	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
1	1-231	IP-камера беспроводная D-Link<DCS-2132L>(1);Генератор звуковой GAG-810(5);Дрель-шуруповерт Зубр ЗДА-14,4-2(1);Источник питания БЗ-201(3);Источник питания линейн.MPS-3002L-3(1);Компьютер Acer AL: 1917(1);Мультиметр цифровойAP-PA-201N(1);Нутромер НМ-1250(1);Осциллограф GOS 620 FG(2);Осциллограф PDS 5022(5);Пробойная установка УПУ-10(1);Счетчик газа ROOTS-G-100 №9710013 Б/У(1);Установка УПУ-10(1);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
2	1-237	Проектор Beng SP 830(1);Типовой к-т уч оборудования "Датчики давления-измерительные приборы давления"(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
3	1-237	Проектор Beng SP 830(1);Типовой к-т уч оборудования "Датчики давления-измерительные приборы давления"(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
4	1-237	Проектор Beng SP 830(1);Типовой к-т уч оборудования "Датчики давления-измерительные приборы давления"(1);Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
5	1-237	Проектор Beng SP 830(1);Типовой к-т уч оборудования "Датчики давления-измерительные приборы давления"(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
6	1-346	Мультимедийный комплект Mitsubishi XD600U(1);Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
7	3-201	Защитная RFID Система LSG405HF(1);Компьютер i3-2120(1);Компьютер i3-3220 K1 BenQ 21,5"(3);Компьютер i3-3240 21.5" Acer(2);Компьютер ПК НИКС\i3-4170\21.5"(1);Компьютер персональный-неттоп Celeon J1900/4Gb(1);Контрольно-кассовая машина Пионер 114Ф с ФН(1);МФУ hp Laser Jet Pro	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	Acrobat Professional 9 Russian Windows	Дата выдачи лицензии 27.10.2010, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
2	ElectronicWorkBench	Дата выдачи лицензии 01.01.2006, Поставщик: Свободное программное обеспечение
3	MATLAB	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
4	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 24.09.2018, Поставщик: ООО "Софтлайн Проекты"

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (51438)(51438)Обеспечение достоверности информации в автоматизированной системе управления технологическим процессом

Направление подготовки (специальность): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: магистерская программа«Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»

Форма обучения: очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного	Коэффициент
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для выполнения СРО;Для изучения теории;	2		3	Кириллов, В. И. Метрологическое обеспечение технических систем : учеб. пособие / В.И. Кириллов. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 424 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/538107 (дата обращения: 11.03.2022). – Режим доступа: по подписке.	1	http://www.znanium.com	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	2		3	Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения : стандарт / РОССТАНДАРТ. - М. : Стандарт России, 01.01.2015. - 63 с. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/TEXNORM/63658.doc - Текст : электронный.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	2		3	Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения = Переиздание 2018 г. (ISO/IEC Guide 98-3:2008) Подготовлен на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта : стандарт / МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. - М. : Стандарт России, 01.09.2018. - 113 с. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/TEXNORM/72724.pdf - Текст : электронный.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	2		3	Боларев, Б. П. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия : учебник / Б.П. Боларев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 365 с. — Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1078037 (дата обращения: 11.03.2022). — Режим доступа: по подписке.	1	http://www.znanium.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ Прахова М.Ю., доц. каф. АТМ

Год приема 2023 г.

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**

Наименование дисциплины: (51438)(51438)Обеспечение достоверности информации в автоматизированной системе управления технологическим процессом

Направление подготовки (специальность): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность магистерская программа«Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»

Форма обучения очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного	Кoeffициент
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения лабораторных работ;	2		3	Прямые и косвенные однократные измерения : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной работы / УГНТУ, каф. АТМ ; сост. Д. И. Закирова. - Уфа : УГНТУ, 2023. - 1,74 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Zakirova16740.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения лабораторных работ;	2		3	Обработка и представление результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной работы / УГНТУ, каф. АТМ ; сост. Д. И. Закирова. - Уфа : УГНТУ, 2023. - 2,53 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Zakirova16741.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения лабораторных работ;	2		3	Упрощенная процедура обработки результатов прямых измерений с многократными наблюдениями : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной работы / УГНТУ, каф. АТМ ; сост. Д. И. Закирова. - Уфа : УГНТУ, 2023. - 624 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Zakirova16742.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения лабораторных работ;	2		3	Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями при наличии грубых погрешностей : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной работы / УГНТУ, каф. АТМ ; сост. Д. И. Закирова. - Уфа : УГНТУ, 2023. - 708 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Za_kirova16743.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения практических занятий;	2		3	Учебно-методическое пособие для выполнения практических работ по дисциплине "Метрологические основы технических измерений" / УГНТУ, каф. АТПП ; сост. Э. А. Шаловников. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 1,47 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATPP/Shalovnikov12.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Составил:

Прахова М.Ю., доц. каф. АТМ

Год приема 2023 г.

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор IT-институт

_____ 3.Х. Павлова
29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(51438)Обеспечение достоверности информации в автоматизированной системе управления технологическим процессом**

Направление подготовки (специальность): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: магистерская программа «Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144час)

Уфа 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

_____ Прахова М.Ю., доц. каф. АТМ

—
Рецензент

_____ Абрамова Е.А., доц. каф. АТМ, канд. техн. наук

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);, обеспечивающей преподавание дисциплины 20.01.2023, протокол №6.

Заведующий кафедрой Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ); _____ М.М. Закирничная

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой АТМ _____ М.М. Закирничная

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
зарегистрирован 08.06.2023 № 6 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Метрологические основы измерений	З(ПК-3-МАГ02-23)	теорию вероятностей и математическую статистику, современные программы статистической обработки данных; основные понятия теории измерений; метрологические характеристики средств измерений и виды их контроля; назначение и основные принципы метрологической аттестации и метрологической экспертизы.	ПК-3.1 Разрабатывает структурные схемы АСУТП, обеспечивающую требуемый уровень достоверности информации, определяет номенклатуру информационных и управляющих сигналов	называет современные программы статистической обработки данных, формулирует основные понятия теории вероятности и мат.статистики	Письменный и устный опрос
		У(ПК-3-МАГ02-23)		ПК-3.1 Разрабатывает структурные схемы АСУТП, обеспечивающую требуемый уровень достоверности информации, определяет номенклатуру информационных и управляющих сигналов	рассчитывает измерительные схемы для процессов автоматизации, обрабатывает результаты прямых и косвенных однократных и многократных наблюдений	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
3	Оценка достоверности результатов при технических измерениях	В(ПК-3-МАГ02-23)		ПК-3.1 Разрабатывает структурные схемы АСУТП, обеспечивающую требуемый уровень достоверности информации, определяет номенклатуру информационных и управляющих сигналов	определяет и систематизирует результаты экспериментальных исследований; определяет межкалибровочные интервалы; обрабатывает результаты калибровки средств измерения	Письменный и устный опрос

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/ п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если работа выполнена самостоятельно по методическим указаниям, экспериментальные задания и расчеты выполнены в полном объеме и без ошибок, сделаны полные выводы по работе, отчет о лабораторной работе оформлен в соответствии с требованиями, принятыми в УГНТУ, непосредственно во время занятия, при защите даны развернутые и полные ответы на все вопросы оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена с помощью подробных указаний преподавателя, при проведении экспериментов или в расчетах допущены незначительные ошибки, выводы по работе неполные, отчет о лабораторной работе оформлен не в полном соответствии с требованиями, принятыми в УГНТУ, ответы на вопросы неполные оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если участие в выполнении лабораторной работе пассивное, при проведении экспериментов или в расчетах допущены существенные ошибки, выводы по работе неполные, отчет о лабораторной работе оформлен без учета требований, принятыми в УГНТУ, ответы на вопросы частично неправильные оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если участие в выполнении лабораторной работе не принималось, в расчетах допущены грубые ошибки, выводы по работе отсутствуют, отчет о лабораторной работе оформлен неаккуратно и без учета требований, принятыми в УГНТУ, ответы на вопросы неправильные или отсутствуют
2	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если работа выполнена самостоятельно, вопрос раскрыт полностью, приведены примеры из практики оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт не полностью, есть неточности и некорректные формулировки, но приведены примеры из практики оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт не полностью, есть неточности и некорректные формулировки, примеры из практики отсутствуют оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ответ полностью неверный или отсутствует оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ответ полностью неверный или отсутствует

		плине (модулю)		
--	--	----------------	--	--

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Классификация измерений.
2. Виды и методы измерений.
3. Средства технических измерений, их классификация.
4. Погрешности измерений.
5. Классификация погрешностей средств измерений.
6. Обработка результатов прямых видов измерений.
7. Обработка результатов косвенных видов измерений
8. Обработка результатов совокупных видов измерений.
9. Обработка результатов совместных видов измерений.
10. Оценка результатов измерений по метрологическим характеристикам средств измерений.
11. Концепция неопределённости измерений.
12. Сопоставительный анализ погрешности и неопределённости измерений.
13. Классификация неопределённостей.
14. Соответствия между количественными оценками погрешностей и неопределённостей.
15. Менеджмент качества. Основные термины и определения.
16. Процессный подход.
17. Этапы развития всеобщего управления качеством. Петля (спираль) качества.
18. Принцип управления качеством процессов. Способы улучшения процессов.
19. Виды проверок.
20. Поверочные схемы.
21. Эталоны и рабочие эталоны.
22. Общие сведения о калибровке.
23. Определение межкалибровочного интервала.
24. Методика расчета оптимального межкалибровочного интервала по показателям надежности.
25. Методика расчета оптимального межкалибровочного интервала по скорости изменения погрешности.
26. Основные методы калибровки средств измерений.
27. Поверочные (калибровочные) схемы.
28. Обработка результатов калибровки.
29. Основные задачи метрологической аттестации.
30. Организация работ, порядок представления средств измерений на метрологическую аттестацию, порядок её проведения и оформление результатов.
31. Метрологическая экспертиза (МЭ) технической документации.
32. Основные задачи, мероприятия по организации МЭ.
33. Объекты анализа, организация работ по проведению метрологической экспертизы.
34. Основные понятия технического регулирования.
35. Технические регламенты.
36. Принципы технического регулирования.
37. Цели принятия, содержание и применение технических регламентов.
38. Виды технических регламентов.
39. Знаки обращения технических регламентов на рынке.
40. Виды технических регламентов.

Пример ответов на вопросы

1. Большое разнообразие измеряемых величин, условий проведения измерений, способов получения результата приводит к чрезвычайно большому разнообразию измерений. В тоже время многие конкретные измерения, несмотря на их внешнее различие, имеют много общего и часто выполняются по одинаковой схеме. Отсюда возникает необходимость и возможность их систематизации, выявления общих закономерностей, что позволяет значительно облегчить изучение всего многообразия измерений.

Измерения классифицируют:

- по общим приёмам получения результатов измерений – прямые, косвенные, совместные, совокупные;
- по выражению результата измерений – абсолютные, относительные;
- по характеристике точности – равноточные, неравноточные;
- по числу измерений в серии – однократные, многократные;
- по отношению к изменению измеряемой величины – статические, динамические;
- по метрологическому назначению – технические, метрологические.

Прямое измерение – измерение, при котором искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных. Например, измерение температуры воздуха термометром, силы тока – амперметром, диаметра вала – микрометром и т.п.

Косвенное измерение – это измерение, при котором искомое значение величины находят на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, подвергаемыми прямым измерениям.

К совокупным измерениям относятся производимые одновременно измерения нескольких одноимённых величин, при которых искомые значения величин находят решением системы уравнений, получаемых при прямых измерениях различных сочетаний этих величин. К совокупным относятся, например, измерения, при которых массы отдельных гирь набора находят при известной массе одной из них и по результатам прямых измерений (сравнений) масс различных сочетаний гирь.

Совместные измерения – это производимые одновременно измерения двух или нескольких не одноимённых величин для нахождения зависимости между ними.

Абсолютное измерение – измерение, приводящее к значению измеряемой величины, выраженному в её единицах. Например, при измерении силы электрического тока амперметром или длины детали микрометром результат измерения выражается в единицах измеряемых величин (в амперах и миллиметрах).

Относительное измерение – измерение отношения величины к одноимённой величине, играющей роль единицы, или измерение величины по отношению к одноимённой величине, принимаемой за исходную. Относительное измерение основано на сравнении измеряемой величины с известным значением меры. Исходную величину при этом находят алгебраическим суммированием размера меры и показаний прибора. Например, контроль калибра пробки на вертикальном оптиметре.

Равноточные измерения – ряд измерений какой-либо величины, выполненных одинаковыми по точности средствами измерений в одних и тех же условиях. Например, измерение диаметра вала гладким микрометром и индикаторной скобой.

Неравноточные измерения – ряд измерений какой-либо величины, выполненных различными по точности средствами измерений и (или) в разных условиях.

Однократное измерение – измерение, выполненное один раз. Например, измерение конкретного момента времени по часам. В ряде случаев, когда нужна большая уверенность в получаемом результате, одного измерения оказывается недостаточно. Тогда выполняется два, три и более измерений одной и той же конкретной величины. В таких случаях допускается выражение: “двукратное измерение”, “трёхкратное измерение” и т.д.

Многократное измерение – измерение одной и той же физической величины, когда результат получают из нескольких следующих друг за другом измерений, т.е. измерение, состоящее из ряда однократных измерений.

Статическое измерение – измерение физической величины, принимаемой в соответствии с кон-

кретной измерительной задачей за неизменную на протяжении времени измерения. Например, измерение длины детали при нормальной температуре, измерение размеров земельного участка. Динамические измерения – измерения физической величины, размер которой изменяется с течением времени. Быстрое изменение размеров измеряемой величины требует её измерения с точной фиксацией момента времени. Например, измерение расстояния до уровня земли со снижающегося самолёта.

Технические измерения – измерения при помощи рабочих средств измерений. Технические измерения выполняются с целью контроля и управления научными экспериментами, контроля параметров изделий, технологических процессов, управления движением различных видов транспорта, диагностики заболеваний, контроля загрязнённости окружающей среды и т.п. Например, измерение давления пара в котле при помощи манометра, измерение ряда физических величин, характеризующих технологический процесс.

Метрологические измерения – измерения при помощи эталонов и образцовых средств измерений с целью воспроизведения единиц физических величин при передаче их размера рабочим средствам измерений. Например, при поверке образцовых мер магнитной индукции 3-го разряда на поверочной установке осуществляются измерения образцовым тесламетром 2-го разряда размера величины, воспроизведённой мерой. Эти измерения производятся с метрологической целью, т.е. являются метрологическими.

2. Метод измерений – совокупность приемов использования принципов и средств измерений. Метод измерений – прием или совокупность приемов сравнения измеряемой величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений. Как правило, метод измерений обусловлен устройством средств измерений. Средствами измерений являются используемые технические средства, имеющие нормированные метрологические свойства. Примерами распространенных методов измерений являются следующие методы:

-метод непосредственной оценки – метод, при котором значение величины определяют непосредственно по показывающему средству измерений. Например, взвешивание на циферблатных весах или измерение давления пружинным манометром;

-дифференциальный метод – метод измерений, при котором измеряемая величина сравнивается с однородной величиной, имеющей известное значение, незначительно отличающееся от значения измеряемой величины, и при котором измеряется разность между этими двумя величинами. Этот метод может дать очень точные результаты. Так, если разность составляет 0,1 % измеряемой величины и оценивается прибором с точностью до 1 %, то точность измерения искомой величины составит уже 0,001 %. Например, при сравнении одинаковых линейных мер, где разность между ними определяется окулярным микрометром, позволяющим ее оценить до десятых долей микрона;

-нулевой метод измерений – метод сравнения с мерой, в котором результирующий эффект воздействия измеряемой величины и меры на прибор сравнения доводят до нуля. Мера – средство измерений, предназначенное для воспроизведения и хранения физической величины. Например, измерение массы на равноплечных весах при помощи гирь. Принадлежит к числу очень точных методов.

-метод сравнения с мерой – метод измерений, в котором измеряемую величину сравнивают величиной, воспроизводимой мерой. Например, измерение напряжения постоянного тока на компенсаторе сравнением с известной ЭДС нормального элемента. Результат измерения при этом методе либо вычисляют как сумму значения используемой для сравнения меры и показания измерительного прибора, либо принимают равным значению меры. Существуют различные модификации этого метода: метод измерения замещением (измеряемую величину замещают мерой с известным значением величины, например, при взвешивании поочередным помещением массы и гирь на одну и ту же чашку весов) и метод измерений дополнением (значение измеряемой меры дополняется мерой этой же величины с таким расчетом, чтобы на прибор сравнения воздействовала их сумма, равная заранее заданному значению).

Качество измерений характеризуется точностью, достоверностью, правильностью, сходимостью и воспроизводимостью измерений, а также размером погрешности.

4. Истинное значение физической величины – значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в количественном и качественном отношениях соответствующее свойство объекта. Результат любого измерения отличается от истинного значения физической величины на некоторое значение, зависящее от точности средств и методов измерения, квалификации оператора, условий, в которых проводилось измерение, и т. д. Отклонение результата измерения от истинного значения физической величины называется погрешностью измерения.

Поскольку определить истинное значение физической величины в принципе невозможно, так как это потребовало бы применения идеально точного средства измерений, то на практике вместо понятия истинного значения физической величины применяют понятие действительного значения измеряемой величины, которое настолько точно приближается к истинному значению, что может быть использовано вместо него. Это может быть, например, результат измерения физической величины образцовым средством измерения.

Абсолютная погрешность измерения (?) – это разность между результатом измерения x и действительным (истинным) значением физической величины x_i : $? = x - x_i$.

Относительная погрешность измерения (?) – это отношение абсолютной погрешности к действительному (истинному) значению измеряемой величины (часто выраженное в процентах): $? = (? / x_i) \cdot 100 \%$

Приведенная погрешность (?) – это выраженное в процентах отношение абсолютной погрешности к нормирующему значению X_N – условно принятому значению физической величины, постоянному во всем диапазоне измерений:

$$? = (? / X_N) \cdot 100 \%$$

Для приборов с нулевой отметкой на краю шкалы нормирующее значение X_N равно конечному значению диапазона измерений. Для приборов с двухсторонней шкалой, т. е. с отметками шкалы, расположенными по обе стороны от нуля значение X_N равно арифметической сумме модулей конечных значений диапазона измерения.

Погрешность измерения (результатирующая погрешность) является суммой двух составляющих: систематической и случайной погрешностей.

Систематическая погрешность – это составляющая погрешности измерения, остающаяся постоянной или закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же величины. Причинами появления систематической погрешности могут являться неисправности средств измерений, несовершенство метода измерений, неправильная установка измерительных приборов, отступление от нормальных условий их работы, особенности самого оператора. Систематические погрешности в принципе могут быть выявлены и устранены. Для этого требуется проведение тщательного анализа возможных источников погрешностей в каждом конкретном случае.

Систематические погрешности подразделяются на:

- методические;
- инструментальные;
- субъективные.

Методические погрешности происходят от несовершенства метода измерения, использования упрощающих предположений и допущений при выводе применяемых формул, влияния измерительного прибора на объект измерения. Например, измерение температуры с помощью термопары может содержать методическую погрешность, вызванную нарушением температурного режима объекта измерения вследствие внесения термопары.

Инструментальные погрешности зависят от погрешностей применяемых средств измерения. Неточность градуировки, конструктивные несовершенства, изменения характеристик прибора в процессе эксплуатации и т. д. являются причинами основных погрешностей инструмента измерения.

Субъективные погрешности вызываются неправильными отсчетами показаний прибора человеком (оператором). Например, погрешность от параллакса, вызванная неправильным направлением взгляда при наблюдении за показаниями стрелочного прибора. Использование цифровых приборов и автоматических методов измерения позволяет исключить такого рода погрешности.

Во многих случаях систематическую погрешность в целом можно представить как сумму двух составляющих: аддитивной (?а) и мультипликативной (?м).

Если реальная характеристика средства измерения смещена относительно номинальной так, что при всех значениях преобразуемой величины X выходная величина Y оказывается больше (или меньше) на одну и ту же величину Δ , то такая погрешность называется аддитивной погрешностью нуля.

Мультипликативная погрешность – это погрешность чувствительности средства измерения.

Такой подход позволяет легко скомпенсировать влияние систематической погрешности на результат измерения путем введения отдельных поправочных коэффициентов для каждой из этих двух составляющих.

Случайная погрешность (σ) – это составляющая погрешности измерения, изменяющаяся случайным образом при повторных измерениях одной и той же величины. Наличие случайных погрешностей выявляется при проведении ряда измерений постоянной физической величины, когда оказывается, что результаты измерений не совпадают друг с другом. Часто случайные погрешности возникают из-за одновременного действия многих независимых причин, каждая из которых в отдельности слабо влияет на результат измерения.

Во многих случаях влияние случайных погрешностей можно уменьшить путем выполнения многократных измерений с последующей статистической обработкой полученных результатов.

В некоторых случаях оказывается, что результат одного измерения резко отличается от результатов других измерений, выполненных при тех же контролируемых условиях. В этом случае говорят о грубой погрешности (промахе измерения). Причиной могут послужить ошибка оператора, возникновение сильной кратковременной помехи, толчок, нарушение электрического контакта и т. д. Такой результат, содержащий грубую погрешность необходимо выявить, исключить и не учитывать при дальнейшей статистической обработке результатов измерений.

Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Прямые и косвенные однократные измерения : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной работы / УГНТУ, каф. АТМ ; сост. Д. И. Закирова. - Уфа : УГНТУ, 2023. - 1,74 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Zakirova16740.pdf. - Текст : электронный.

Задание 1. Выполнение прямых однократных измерений

Задание 2. Выполнение косвенных измерений

Обработка и представление результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной работы / УГНТУ, каф. АТМ ; сост. Д. И. Закирова. - Уфа : УГНТУ, 2023. - 2,53 Мб. - URL:

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Zakirova16741.pdf. - Текст : электронный.

Задание 1. Измерение электрического напряжения на выходе источника с регулируемым внутренним сопротивлением RВН

Задание 2. Исследование влияния соотношения между внутренним сопротивлением источника напряжения RВН и входным сопротивлением вольтметра RВХ на результаты измерения электрического напряжения

Упрощенная процедура обработки результатов прямых измерений с многократными наблюдениями : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной работы / УГНТУ, каф. АТМ ; сост. Д. И. Закирова. - Уфа : УГНТУ, 2023. - 624 Кб. - URL:

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Zakirova16742.pdf. - Текст : электронный.

Задание 1. Выполнение многократных независимых наблюдений в автоматическом режиме.

Задание 2. Выполнение автоматизированной упрощенной процедуры обработки результатов многократных независимых наблюдений.

Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями при наличии грубых

погрешностей : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной работы / УГНТУ, каф. АТМ ; сост. Д. И. Закирова. - Уфа : УГНТУ, 2023. - 708 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ATM/Zakirova16743.pdf. - Текст : электронный.

Работа включает выполнение 3-х заданий.

Задание №1 Выполнение многократных независимых наблюдений в автоматическом режиме.

Задание №2 Выполнение автоматизированной процедуры исключения результатов многократных независимых наблюдений, содержащих грубые погрешности.

Задание №3. Выполнение автоматизированной процедуры проверки принадлежности результатов многократных независимых наблюдений к нормальному распределению и получение результатов измерения.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

(51438)Обеспечение достоверности информации в автоматизированной системе управления технологическим процессом

Направление подготовки (специальность): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: магистерская программа «Системы автоматизации, телекоммуникации и метрологического обеспечения»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Автоматизация, телекоммуникация и метрология (АТМ);

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-3-МАГ02-23 Способность разработать структурную схему АСУ ТП, обеспечивающую требуемый уровень достоверности информации, определить номенклатуру информационных и управляющих сигналов, выбрать необходимый комплекс программно-технических средств :
- ПК-3.1 Разрабатывает структурные схемы АСУ ТП, обеспечивающую требуемый уровень достоверности информации, определяет номенклатуру информационных и управляющих сигналов

Результат обучения

Знать:

ПК-3-МАГ02-23-2 теорию вероятностей и математическую статистику, современные программы статистической обработки данных; основные понятия теории измерений; метрологические характеристики средств измерений и виды их контроля; назначение и основные принципы метрологической аттестации и метрологической экспертизы.

Уметь:

ПК-3-МАГ02-23-2 разрабатывать измерительные схемы для процессов автоматизации технологических объектов; составлять локальные поверочные схемы для используемых на объекте средств измерения; определять межкалибровочные интервалы; составлять планы метрологической аттестации.

Владеть:

ПК-3-МАГ02-23-2 навыками определения законов распределения результатов экспериментальных исследований, проведенных на объектах нефтегазовой промышленности; обработки результатов калибровок различных средств измерений; проведения метрологической экспертизы

Краткая характеристика дисциплины

Метрологические основы измерений; Оценка достоверности результатов при технических измерениях
;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

4 з.е. (144 час)

Вид промежуточной аттестации

экзамен;

Разработчик(и):

Прахова М.Ю., доц. каф. АТМ

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой АТМ _____ М.М. Закирничная