Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.10.2026 15:07:07
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad8[illegible]

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой
кибернетических систем
_____ В.А. Копырин
«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: __**Метрология и измерительная техника**
направление подготовки: **27.03.04 Управление в технических системах**

направленность (профиль): **Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем

Протокол №__ от _____20__г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Метрология и измерительная техника» является формирование знаний в области метрологического обеспечения измерительной техники, практических навыков применения основных существующих стандартов, а также методов стандартизации и сертификации продукции.

Основные задачи курса:

- ознакомить студентов с основными принципами, методами и средствами измерения;
- научить применять измерительную технику, оценивать ее пригодность к применению;
- ознакомить студентов с положениями «Государственной системы единства измерений», с основами метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации продукции;
- привить навыки самостоятельной работы с научно-технической документацией.

Изучение дисциплины служит формированию у студентов компетенций в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые технические решения, уметь правильно их использовать.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Метрология и измерительная техника» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана. Необходимыми условиями для освоения дисциплины «Метрология и измерительная техника» являются:

знание:

- основ физики; электроники и цифровой схемотехники;

умение:

- работать со справочной литературой;

владение:

- навыками работы с измерительной техникой.

Содержание дисциплины является служит основой для освоения дисциплин: «Проектирование систем управления технологическими процессами» и «Надежность систем управления».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-8. Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание	ОПК-8.1 выполняет наладку измерительной техники, в соответствии с регламентом обслуживания	**Знать:** (З1) научные и организационные основы метрологического обеспечения технических средств
		Уметь: (У1) Применять на практике научные и организационные основы при выборе способа оптимального построения метрологического обеспечения с учетом ресурсов и ограничений
		Владеть: (В1) Навыками использования средств, правил и норм для достижении единства и требуемой точности измерений

ОПК-8.1 выполняет наладку измерительной техники, в соответствии с регламентом обслуживания

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины/модуля составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	3/6	32	-	16	24	36	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства[1]
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные понятия и определения метрологии	6	-		5	11	ОПК-8.1	Тест Отчет по лабораторной работе
2	2	Методы и средства измерений	8	-	4	5	17		Тест, Отчет по лабораторной работе
3	3	Погрешности измерений; обработка результатов измерений, принципы выбора средств измерений	8	-	4	5	17		Тест, Отчет по лабораторной работе, решение задач
4	4	Основы измерительной техники	10	-	8	5	23		Тест, Отчет по лабораторной работе
7	Экзамен		-	-	-	0	0		Вопросы к экзамену

заочная форма обучения (ЗФО) не реализуется

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Основные понятия и определения метрологии».

Задачи и содержание дисциплины. Основные понятия метрологии. Величины, единицы и системы величин. Измерения. Классификация измерений. Шкалы измерений.

Раздел 2. «Методы и средства измерений».

Методы измерения: непосредственной оценки, сравнения с мерой. Контактный и бесконтактный. Методика выполнения измерений. Автоматизация процессов измерения и контроля. Средства измерения. Виды средств измерения Метрологические характеристики средств измерения.

Раздел 3. «Погрешности измерений и средств измерений; обработка результатов измерений, принципы выбора средств измерений».

Погрешность измерения. Виды погрешностей. Основная и дополнительная погрешность средства измерения. Нормирование погрешности средства измерения. Классы точности средств измерения. Математические модели погрешностей, законы распределения погрешностей. Выбор средства измерения.

Раздел 4. «Основы измерительной техники».

Метрологическая служба; Виды и назначения метрологических служб. Государственный метрологический контроль и надзор: основные понятия. Государственные испытания средств измерения: цель, порядок, требования, программа. Поверка средств измерений: виды поверок, порядок проведения, поверочная схема. Калибровка средств измерений.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	2	-	-	Задачи и содержание дисциплины. Основные понятия метрологии. Величины, единицы и системы величин.
2.	1	2	-	-	Измерения. Классификация измерений. Шкалы измерений.
3.	2	2	-	-	Методы измерения: непосредственной оценки, сравнения с мерой. Контактный и бесконтактный.
4.	2	2	-	-	Методика выполнения измерений. Автоматизация процессов измерения и контроля.
5.	2	4	-	-	Средства измерения. Виды средств измерения. Метрологические характеристики средств измерения.
6.	3	4	-	-	Погрешность измерения. Виды погрешностей. Основная и дополнительная погрешность средства измерения.
7.	3	4	-	-	Нормирование погрешности средства измерения. Классы точности средств измерения.
8.	3	4	-	-	Математические модели погрешностей, законы распределения погрешностей. Выбор средства измерения
9.	5	4	-	-	Метрологическая служба; Виды и назначения метрологических служб. Государственный метрологический контроль и надзор: основные понятия. Государственные испытания средств измерения: цель, порядок, требования, программа.
10.	5	4	-	-	Поверка средств измерений: виды поверок, порядок проведения, поверочная схема. Калибровка средств измерений.
Итого:		32	-	-	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2,4	4	-	-	Изучение метрологических и технических характеристик электронного осциллографа
2		4	-	-	Изучение технических характеристик генератора импульсов
3		4	-	-	Изучение технических характеристик электронного частотомера
4	3	4	-	-	Погрешности измерений. Обработка результатов измерений
Итого:		16	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1.	1	2	-	-	Задачи и содержание дисциплины. Основные понятия метрологии. Величины, единицы и системы величин.	Изучение теоретического материала по разделу
2.		2	-	-	Измерения. Классификация измерений. Шкалы измерений.	
3.	2	2	-	-	Методы измерения: непосредственной оценки, сравнения с мерой. Контактный и бесконтактный.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
4.		2	-	-	Методика выполнения измерений. Автоматизация процессов измерения и контроля.	
5.		2	-	-	Средства измерения. Виды средств измерения. Метрологические характеристики средств измерения.	
6.	3	2	-	-	Погрешность измерения. Виды погрешностей. Основная и дополнительная погрешность средства измерения.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
7.		3	-	-	Нормирование погрешности средства измерения. Классы точности средств измерения.	
8.		3	-	-	Математические модели погрешностей, законы распределения погрешностей. Выбор средства измерения	
9.	4	3	-	-	Метрологическая служба; Виды и назначения метрологических служб. Государственный метрологический контроль и надзор: основные понятия. Государственные испытания средств измерения: цель, порядок, требования, программа.	Изучение теоретического материала по разделу. Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам
10.		3	-	-	Поверка средств измерений: виды поверок, порядок проведения, поверочная схема. Калибровка средств измерений	
11.	1-4	36			Подготовка к экзамену	
Итого:		60	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекции проводятся с использованием информационно-коммуникационных технологий;
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- кейс-технологии (решение кейс-задач для контроля знаний);
- тестовые задания с применением ИКТ (контроль знаний обучающихся).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
	Тестирование по изученным темам 1	0-10
	Выполнение и защита лабораторных работ 1	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущая аттестация		
	Тестирование по изученным теме 2	0-20
	Выполнение и защита лабораторных работ 2	0-10
	Решение задач	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-40
3 текущая аттестация		
	Тестирование по изученным теме 3,4	0-20
	Выполнение и защита лабораторных работ 3,4	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	**100**

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1 Сайт ФГБОУВО ТИУ - http://www.tyuiu.ru/

2 Система поддержки дистанционного обучения Educon2 - https://educon2.tyuiu.ru/

3 - Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/

4 - Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — https://www.iprbookshop.ru/

5 - Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

6 - Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com

7 - Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru

8 - Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru

9 - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина http://elib.gubkin.ru/

10 - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета http://bibl.rusoil.net/

11 - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ http://lib.ugtu.net/books

12 - Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

13 Международная Электротехническая Комиссия МЭК - http://www.iec.ch

14 Единый портал тестирования в сфере образования - http://www.i-exam.ru

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

1. MS Windows
2. MS Office

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4

1	Метрология и измерительная техника	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., проекционный экран - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные работы); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Лабораторное оборудование осциллографы универсальные С1-70, С1-74, генератор импульсов Г5-67, генераторы низкочастотные Г3-120 (2 шт.), Г3-123, калибратор фазы Ф1-4, частотомер эл.счетный Ч3-35А, измеритель разности ФАЗ ФК2-12.	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 500

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Задания на выполнение лабораторных работ обучающиеся получают индивидуально. Порядок выполнения работ изложены в методических указаниях.

Задания, предлагаемые на лабораторных занятиях, могут быть успешно решены в отведенное в соответствии с расписанием занятий время только при условии тщательной предварительной подготовки. Поэтому для выполнения лабораторных работ обучающийся должен руководствоваться следующими положениями:

- предварительно ознакомиться с графиком выполнения лабораторных работ;
- внимательно ознакомиться с описанием соответствующей работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы;
- по лекционному курсу и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе;
- до проведения лабораторной работы подготовить шаблон отчета, включающий соответствующие схемы, таблицы, расчетные формулы;
- завершает этап подготовки получение допуска у преподавателя: обучающиеся должны иметь шаблон отчета, знать порядок выполнения работы, ориентироваться в измеряемых параметрах;
- неподготовленные студенты к работе не допускаются.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для освоения теоретического материала и выполнении индивидуальных заданий.

При выполнении самостоятельной работы необходимо пользоваться конспектами лекций, учебной литературой, которая предложена в списке рекомендуемой литературы, Интернет-ресурсами или другими источниками по усмотрению студента. Выполненная работа позволит отработать навыки решения типовых заданий, приобрести знания и умения, а также выработать свою методику подготовки к занятиям.

При изучении дисциплины предусматриваются следующие виды самостоятельной работы студента:

- составление конспекта при самостоятельном изучении темы;
- подготовка к лабораторной работе;
- оформление отчета по лабораторной работе.

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории. Предусмотрены следующие формы контроля:

- проверка отчетной работы;
- защита отчетов по лабораторным работам - устный опрос;
- тест.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **Метрология и измерительная техника**
Код, направление подготовки **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) **Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления**

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-8. Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание	ОПК-8.1 выполняет наладку измерительной техники, в соответствии с регламентом обслуживания	Знать:(З1) научные и организационные основы метрологического обеспечения технических средств	Не знает научные и организационные основы метрологического обеспечения технических средств	Демонстрирует частичные знания по научным и организационным основам метрологического обеспечения технических средств	Демонстрирует достаточные знания научных и организационных основ метрологического обеспечения технических средств	Демонстрирует исчерпывающие знания научных и организационных основ метрологического обеспечения технических средств
		Уметь: (У1) Применять на практике научные и организационные основы при выборе способа оптимального построения метрологического обеспечения с учетом ресурсов и ограничений	Не способен применять на практике научные и организационные основы при выборе способа оптимального построения метрологического обеспечения с учетом ресурсов и ограничений	Способен выборочно применять на практике научные и организационные основы при выборе способа оптимального построения метрологического обеспечения с учетом ресурсов и ограничений	Способен применять на практике научные и организационные основы при выборе способа оптимального построения метрологического обеспечения с учетом ресурсов и ограничений	Уверенно применяет на практике научные и организационные основы при выборе способа оптимального построения метрологического обеспечения с учетом ресурсов и ограничений
		Владеть: (В1) Навыками использования средств, правил и норм для достижении единства и требуемой точности измерений	Не владеет навыками использования средств, правил и норм для достижении единства и требуемой точности измерений	Владеет навыками использования средств, правил и норм для достижении единства и требуемой точности измерений, допуская ряд ошибок	Владеет навыками использования средств, правил и норм для достижении единства и требуемой точности измерений, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками использования средств, правил и норм для достижении единства и требуемой точности измерений

Приложение 2

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина **Метрология и измерительная техника**

Код, направление подготовки **27.03.04 Управление в технических системах**

Направленность (профиль) **Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	**Сергеев, Алексей Георгиевич**. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для академического бакалавриата : Учебник и практикум / А. Г. Сергеев. - 3-е изд., пер. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2018. - 324 с. - (Бакалавр. Академический курс). - Режим доступа: URL: https://urait.ru/bcode/421401	ЭР*	20	100	+
2	**Воробьева, Г. Н.** Метрология, стандартизация и сертификация : Учебное пособие / Г. Н. Воробьева, И. В. Муравьева. - Метрология, стандартизация и сертификация, 2019-09-01. - Москва : Издательский Дом МИСиС, 2015. - 108 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/57097.html . . Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS	ЭР*	20	100	+
3	Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебное пособие для вузов / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 172 с. — ISBN 978-5-507-50939-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/489422 (дата обращения: 16.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	20	100	+
4	Федотов, А. И. Метрология : учебник для вузов / А. И. Федотов, С. К. Лисин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 168 с. — ISBN 978-5-507-53203-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/478223 (дата обращения: 16.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	20	100	+

ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/