

Рабочая программа утверждена
 решением Учёного совета
 ВФ НИТУ МИСиС
 от «31» августа 2020г.
 протокол № 1-20

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Метрология и измерительная техника**

Закреплена за кафедрой	Общепрофессиональных дисциплин
Направление подготовки	27.03.04 Управление в технических системах
Профиль	Информационные технологии в управлении
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	144 Формы контроля в семестрах:
в том числе:	зачет с оценкой 2 семестр
аудиторные занятия	54
самостоятельная работа	88

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
	Лекции	36	36	36
Практические	18	18	18	18
КСР	2	2	2	2
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	56	56	56	56
Сам. работа	88	88	88	88
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.тн, Доц., Гусева Светлана Евгеньевна

Рабочая программа

Метрология и измерительная техника

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах, УТС-20.plx Информационные технологии в управлении, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 27.02.2020, протокол № 5-20

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Общепрофессиональных дисциплин

Протокол от 26.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Уснунц-Кригер Т.Н.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Цель - объединение фундаментальных знаний основных законов и методов проведенных с последующей обработкой и анализом результатов исследований на основе использования правил и норм метрологии: формирование навыков оценивания погрешности измерительных систем.
1.2	Формирование знаний, умений и навыков в области метрологии, принципов измерения, теории определения погрешностей измерения; средств измерения физических величин.
2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Введение в специальность
2.1.2	Математика
2.1.3	Физика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Электротехника и электроника
2.2.2	Промышленная электроника
2.2.3	Приводы в технологическом оборудовании
2.2.4	Информационно-измерительные системы
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
ОПК-8.1: способность использовать нормативные документы в своей деятельности	
Знать:	
ОПК-8.1-31 Виды нормативных документов, принятых в РФ;	
ОПК-7.1: способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	
Знать:	
ОПК-7.1-31 Алгоритмы обработки результатов физических величин.	
ОПК-7.1-32 Структуру и принцип работы современной измерительной техники;	
ОПК-8.1: способность использовать нормативные документы в своей деятельности	
Уметь:	
ОПК-8.1-У1 Формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета;	
ОПК-7.1: способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	
Уметь:	
ОПК-7.1-У1 производить обработку результатов измерений при наличии различных видов погрешностей и представлять результаты с учетом требуемой точности	
ОПК-7.1-У2 Выбирать наиболее подходящие методы измерений и использовать средства измерений с заданными метрологическими характеристиками;	
ОПК-8.1: способность использовать нормативные документы в своей деятельности	
Владеть:	
ОПК-8.1-В1 Навыками использования нормативных документов для обработки и правильного представления результатов измерения физических величин;	
ОПК-7.1: способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	
Владеть:	
ОПК-7.1-В1 навыками работы с измерительной техникой электрических физических величин;	
ОПК-7.1-В2 методиками выполнения метрологических расчётов и правилами оформления результатов.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
Раздел 1. Основы метрологии						
1.1	Основные понятия и определения метрологии. Понятие физической величины. Международная система единиц. /Лек/	2	2	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.2	
1.2	Классификация средств измерений (СИ). Метрологические характеристики СИ. Погрешности СИ. Классы точности СИ. Модели измерительного процесса. /Лек/	2	2	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.2	
1.3	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	2	14	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.2	
Раздел 2. Погрешности измерений. Методы оценки результатов измерений						
2.1	Классификация погрешностей измерений. Источники и составляющие погрешности. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Правила и формы представления результатов измерений. /Лек/	2	2	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2	
2.2	Функция и плотность распределения, доверительная вероятность, доверительный интервал. Оценка случайных погрешностей /Пр/	2	2	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4	
2.3	Статистическая обработка результатов измерений. /Лек/	2	2	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2	
2.4	Выявление грубых погрешностей. Проверка гипотезы о форме закона распределения первичных данных. /Пр/	2	2	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4	
2.5	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	2	14	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4	
Раздел 3. Технические средства измерения						
3.1	Меры, масштабные преобразователи. Измерительные мосты и компенсаторы. Электромеханические измерительные приборы. Электромеханические измерительные приборы с преобразователями /Лек/	2	4	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1	
3.2	Аналоговые измерительные приборы. Цифровые измерительные приборы /Лек/	2	2	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1	
3.3	Расширение пределов измерения. Поверка и калибровка СИ. Определение метрологических характеристик измерительных приборов /Пр/	2	2	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.4	
3.4	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	2	14	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.4	
Раздел 4. Измерение электрических и магнитных величин						
4.1	Измерение постоянного и переменного тока и напряжения. Измерение мощности. /Лек/	2	2	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1	
4.2	Прямые измерения постоянного и переменного тока и напряжения. Прямые и косвенные измерения мощности в однофазных и трехфазных цепях. /Пр/	2	2	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.4	
4.3	Измерение параметров электрических цепей: сопротивления, индуктивности, емкости. Метрологические основы магнитных измерений /Лек/	2	2	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1	
4.4	Прямые и косвенные измерения параметров электрических цепей. /Пр/	2	2	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.4	
4.5	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	2	14	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.4	
Раздел 5. Измерение неэлектрических величин						

5.1	Основные характеристики измерительных преобразователей. Схемы включения измерительных преобразователей. Динамические свойства измерительных преобразователей. /Лек/	2	4	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1	
5.2	Параметрические преобразователи /Лек/	2	4	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1	
5.3	Применение и метрологические характеристики реостатных, емкостных, индуктивных, тензорезистивных преобразователей. /Пр/	2	4	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.4	
5.4	Генераторные преобразователи /Лек/	2	4	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1	
5.5	Применение и метрологические характеристики пьезоэлектрически, индукционных, термоэлектрических преобразователей. /Пр/	2	2	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.4	
5.6	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	2	14	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.4	
Раздел 6. Стандартизация и сертификация						
6.1	Нормативно-правовые основы метрологии. Метрологические службы. Государственный контроль и надзор. /Лек/	2	2	ОПК-8.1	Л1.3 Л2.1	
6.2	Основы стандартизации. Методы стандартизации. Категории стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов. Международное сотрудничество в области стандартизации. /Лек/	2	2	ОПК-8.1	Л1.3 Л2.1	
6.3	Основы сертификации. Форма подтверждения соответствия. Обязательная и добровольная сертификация. Декларирование соответствия. /Лек/	2	2	ОПК-8.1	Л1.3 Л2.1	
6.4	Организация деятельности органов по сертификации и испытательных лабораторий. Качество продукции и защита потребителя /Пр/	2	2	ОПК-8.1	Л1.3Л2.1	
6.5	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	2	18	ОПК-8.1	Л1.3 Л2.1	
	КСР	2	2	ОПК-8.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л2.1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Раннев Г.Г. Раннев Г.Г., Тарасанко А.Н.	Методы и средства измерения: учебник	Электронный каталог	Москва Академия, 2008
Л1.2	Радкевич Я.М. Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе	Метрология, стандартизация и сертификация. Часть 1 Метрология: учебник	Электронный каталог	Москва Юрайт, 2017
Л1.3	Радкевич Я.М. Я.М. Радкевич, А.Г. Схи	Метрология, стандартизация и сертификация. Часть 3 Сертификация: учебник	Электронный каталог	Москва Юрайт, 2017
Л1.4	Атрошенко Ю.К. Ю.К. Атрошенко, Е.В. Кравсенко	Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ: учеб.пособие	Электронный каталог	Москва Юрайт, 2018

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Герасимова Е.Б.	Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие	Электронный каталог	Москва ФОРУМ ,ИНФРА-М, 2008

6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

П.1	MS Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams
П.4	MathCad
П.5	Windows 7 Professional
П.6	Dr.Web

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: https://elibrary.ru/
И.2	Научная электронная библиотека МИСиС - URL: http://elibrary.misis.ru/login.php
И.3	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля.- URL: http://biblioclub.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
4	Метрология и измерительная техника	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к интернету
15	Автоматика и телемеханика	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций:доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор, экран, рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.)ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций
46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду:доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.)ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

На практических занятиях и при выполнении домашних занятий осваиваются как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ, а также формированием требований к подготовке студентов по предшествующим дисциплинам (математика, информатика, физика и др.) Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.