

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

Направление подготовки

Профиль

Квалификация

Форма обучения

Общая трудоемкость

Часов по учебному плану

в том числе:

аудиторные занятия

самостоятельная работа

часов на контроль

Общепрофессиональных дисциплин

27.03.04 Управление в технических системах

Информационные технологии в управлении

Бакалавр

очно-заочная

3 ЗЕТ

108 Формы контроля в семестрах:

зачет с оценкой – 5 семестр

20

82

4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
КСР	2	2	2	2
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	22	22	22	22
Сам. работа	82	82	82	82
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

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 ОчЗ.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 проведения 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	Промышленная электроника	
2.2.2	Приводы в технологическом оборудовании	
2.2.3	Информационно-измерительные системы	
2.2.4	Приводы в технологическом оборудовании	
2.2.5	Промышленная электроника	
2.2.6	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;

Уметь:

ОПК-8.1-У1 Формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета;

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**Знать:**

ОПК-7.1-31 Структуру и принцип работы современной измерительной техники;

ОПК-7.1-32 Алгоритмы обработки результатов физических величин.

Уметь:

ОПК-7.1-У1 Выбирать наиболее подходящие методы измерений и использовать средства измерений с заданными метрологическими характеристиками;

ОПК-7.1-У2 производить обработку результатов измерений при наличии различных видов погрешностей и представлять результаты с учетом требуемой точности

Владеть:

ОПК-7.1-В1 навыками работы с измерительной техникой электрических физических величин;

ОПК-7.1-В2 методиками выполнения метрологических расчетов 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/	5	0,5	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/	5	0,5	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.2	

1.3	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	12	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/	5	1	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2	
2.2	Функция и плотность распределения, доверительная вероятность, доверительный интервал. Оценка случайных погрешностей /Пр/	5	1	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4	
2.3	Статистическая обработка результатов измерений. /Лек/	5	0,5	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2	
2.4	Выявление грубых погрешностей. Проверка гипотезы о форме закона распределения первичных данных. /Пр/	5	1	ОПК-7.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4	
2.5	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	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/	5	0,5	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1	
3.2	Аналоговые измерительные приборы. Цифровые измерительные приборы /Лек/	5	0,5	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1	
3.3	Расширение пределов измерения. Поверка и калибровка СИ. Определение метрологических характеристик измерительных приборов /Пр/	5	1	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.4	
3.4	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	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/	5	0,5	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/	5	1	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.4	
4.3	Измерение параметров электрических цепей: сопротивления, индуктивности, емкости. Метрологические основы магнитных измерений /Лек/	5	1	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1	
4.4	Прямые и косвенные измерения параметров электрических цепей. /Пр/	5	1	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.4	
4.5	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	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/	5	1	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1	
5.2	Параметрические преобразователи /Лек/	5	0,5	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1	
5.3	Применение и метрологические характеристики реостатных, емкостных, индуктивных, тензорезистивных преобразователей. /Пр/	5	1	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.4	

5.4	Генераторные преобразователи /Лек/	5	0,5	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1	
5.5	Применение и метрологические характеристики пьезоэлектрически, индукционных, термоэлектрических преобразователей. /Пр/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.4	
5.6	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	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/	5	1	ОПК-8.1	Л1.3Л2.1	
6.2	Основы стандартизации. Методы стандартизации. Категории стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов. Международное сотрудничество в области стандартизации. /Лек/	5	1	ОПК-8.1	Л1.3Л2.1	
6.3	Основы сертификации. Форма подтверждения соответствия. Обязательная и добровольная сертификация. Декларирование соответствия. /Лек/	5	1	ОПК-8.1	Л1.3Л2.1	
6.4	Организация деятельности органов по сертификации и испытательных лабораторий. Качество продукции и защита потребителя /Пр/	5	2	ОПК-8.1	Л1.3Л2.1	
6.5	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	14	ОПК-8.1	Л1.3Л2.1	
	КСР	5	2	ОПК-7.1 ОПК-8.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3 Л2.1	
	Контроль	5	4	ОПК-7.1 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., Тарасанко А.Н.	Методы и средства измерения: учебник	Электронный каталог	Москва Академия, 2008
Л1.2	Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г.	Метрология, стандартизация и сертификация. Часть 1 Метрология: учебник	Электронный каталог	Москва Юрайт, 2017
Л1.3	Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г.	Метрология, стандартизация и сертификация. Часть 3 Сертификация: учебник	Электронный каталог	Москва Юрайт, 2017
Л1.4	Атрошенко Ю.К., Кравсенко Е.В.	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		
<p>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.</p> <p>Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.</p> <p>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.</p>		