

Документ подписан в простой электронной подписи
Информация: Викторян Викторян
ФИО: Кудашов Дмитрий Викторович
Должность: Директор Высунского филиала НИТУ "МИСиС"
Дата подписания: 15.12.2022 14:48:10
Уникальный программный ключ:
619b0f177227aecc5a9c00adba4272de121f068

Рабочая программа утверждена
решением Учёного совета
ВФ НИТУ МИСиС
от «28» июня 2021г.
протокол № 9-21

Рабочая программа дисциплины (модуля) Метрология и измерительная техника

Закреплена за кафедрой

Общепрофессиональных дисциплин

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль

Материаловедение и технологии новых материалов

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 4 семестр

аудиторные занятия

54

самостоятельная работа

86

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)			
	Неделя 18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	36	36	36	36
Практические	18	18	18	18
КСР	4	4	4	4
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	58	58	58	58
Сам. работа	86	86	86	86
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ктн, Доц., Гусева Светлана Евгеньевна

Рабочая программа

Метрология и измерительная техника

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, МиТМ-21.plx Материаловедение и технологии новых материалов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.06.2021, протокол № 9-21

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Общепрофессиональных дисциплин

Протокол от 25.06.2021 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.О
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	Производственная практика
2.2.2	Моделирование объектов металлургического производства
2.2.3	Научно-исследовательская работа
2.2.4	Организация планирование и техника проведения эксперимента

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения	
УК-2.2: Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
Знать:	
УК-2.2-31 Структуру и принцип действия современной измерительной техники	
ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	
ОПК-4.2: Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований	
Знать:	
ОПК-4.2-31 Математические методы обработки результатов экспериментов и оценки погрешностей	
ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли	
ОПК-7.4: Применяет метрологические нормы и правила национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности	
Знать:	
ОПК-7.4-31 Основные виды нормативно-правовых документов в области метрологии, стандартизации, сертификации и технических измерений	
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения	
УК-2.2: Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
Уметь:	
УК-2.2-У1 Применять средства измерения и контроля	
ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	

ОПК-4.2: Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований						
Уметь:						
ОПК-4.2-У1 Обрабатывать результаты измерений, учитывая погрешности различного вида						
ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли						
ОПК-7.4: Применяет метрологические нормы и правила национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности						
Уметь:						
ОПК-7.4-У1 Формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета						
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения						
УК-2.2: Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений						
Владеть:						
УК-2.2-В1 Навыками работы со средствами измерений и устройствами их сопряжения с вычислительной						
ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные						
ОПК-4.2: Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований						
Владеть:						
ОПК-4.2-В1 Методиками выполнения метрологических расчетов						
ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли						
ОПК-7.4: Применяет метрологические нормы и правила национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности						
Владеть:						
ОПК-7.4-В1 Навыками использования стандартов Государственной системы обеспечения единства средств измерений						
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/	4	3	ОПК-7.4 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2	
1.2	Классификация средств измерений (СИ). Метрологические характеристики СИ. Погрешности СИ. Классы точности СИ. Модели измерительного процесса. /Лек/	4	3	ОПК-7.4 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2	
1.3	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	15	ОПК-7.4	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/	4	3	ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2	
2.2	Функция и плотность распределения, доверительная вероятность, доверительный интервал. Оценка случайных погрешностей /Пр/	4	2	ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4	

2.3	Статистическая обработка результатов измерений. /Лек/	4	2	ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2	
2.4	Выявление грубых погрешностей. Проверка гипотезы о форме закона распределения первичных данных. /Пр/	4	2	ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4	
2.5	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	15	ОПК-4.2	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/	4	3	УК-2.2	Л1.1	
3.2	Аналоговые измерительные приборы. Цифровые измерительные приборы /Лек/	4	3	УК-2.2	Л1.1	
3.3	Расширение пределов измерения. Поверка и калибровка СИ. Определение метрологических характеристик измерительных приборов /Пр/	4	2	УК-2.2 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.4	
3.4	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	14	УК-2.2 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.4	
Раздел 4. Измерение электрических и магнитных величин						
4.1	Измерение постоянного и переменного тока и напряжения. Измерение мощности. /Лек/	4	3	УК-2.2 ОПК-4.2	Л1.1	
4.2	Прямые измерения постоянного и переменного тока и напряжения. Прямые и косвенные измерения мощности в однофазных и трехфазных цепях. /Пр/	4	2	УК-2.2 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.4	
4.3	Измерение параметров электрических цепей: сопротивления, индуктивности, емкости. Метрологические основы магнитных измерений /Лек/	4	3	УК-2.2 ОПК-4.2	Л1.1	
4.4	Прямые и косвенные измерения параметров электрических цепей. /Пр/	4	2	УК-2.2 ОПК-4.2	Л1.1 Л1.4	
4.5	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	14	УК-2.2	Л1.1 Л1.4	
Раздел 5. Измерение неэлектрических величин						
5.1	Основные характеристики измерительных преобразователей. Схемы включения измерительных преобразователей. Динамические свойства измерительных преобразователей. /Лек/	4	3	УК-2.2	Л1.1	
5.2	Параметрические преобразователи /Лек/	4	2	УК-2.2	Л1.1	
5.3	Применение и метрологические характеристики реостатных, емкостных, индуктивных, тензорезистивных преобразователей. /Пр/	4	3	УК-2.2	Л1.1 Л1.4	
5.4	Генераторные преобразователи /Лек/	4	2	УК-2.2	Л1.1	
5.5	Применение и метрологические характеристики пьезоэлектрических, индукционных, термоэлектрических преобразователей. /Пр/	4	3	УК-2.2	Л1.1 Л1.4	
5.6	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	14	УК-2.2	Л1.1 Л1.4	
Раздел 6. Стандартизация и сертификация						
6.1	Нормативно-правовые основы метрологии. Метрологические службы. Государственный контроль и надзор. /Лек/	4	2	ОПК-7.4	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/	4	2	ОПК-7.4	Л1.3 Л2.1	
6.3	Основы сертификации. Форма подтверждения соответствия. Обязательная и добровольная сертификация. Декларирование соответствия. /Лек/	4	2	ОПК-7.4	Л1.3 Л2.1	
6.4	Организация деятельности органов по сертификации и испытательных лабораторий. Качество продукции и защита потребителя /Пр/	4	2	ОПК-7.4	Л1.3 Л2.1	
6.5	Проработка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. /Ср/	4	14	ОПК-7.4	Л1.3 Л2.1	
	КСР	4	4	УК-2.2 ОПК-4.2 ОПК-7.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 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. Схиртладзе	Метрология, стандартизация и сертификация. Часть 3 Сертификация: учебник	Электронный каталог	Москва Юрайт, 2017

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.4	Атрошенко Ю.К. Ю.К. Атрошенко, Е.В. Кравченко	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

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	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 (1 шт.), экран (1 шт.), 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
6	Метрология и измерительная техника	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.