

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 09.10.2023 16:13:05

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Сенсоры и метрология

Закреплена за подразделением

Кафедра металловедения и физики прочности

Направление подготовки

22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Прикладная аналитика в металловедении

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 1

аудиторные занятия

34

курсовая работа 1

самостоятельная работа

65

часов на контроль

45

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	65	65	65	65
Часы на контроль	45	45	45	45
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.ф-м.н., ст.преп., Кузько Евгений Иванович*

Рабочая программа

**Сенсоры и метрология**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, 22.04.01-ММТМ-23-12.plx Прикладная аналитика в металловедении, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, Прикладная аналитика в металловедении, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра металловедения и физики прочности**

Протокол от 17.05.2022 г., №8

Руководитель подразделения Никулин С.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Ознакомить с современными устройствами для получения данных эксперимента, методами регистрации сигналов и оценки степени достоверности полученных данных.
1.2	Дать навыки по корректному анализу данных материаловедческого эксперимента. Научить правильной подготовке эксперимента и дальнейшего анализа при минимальной потере полезной информации.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.02
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Инженерия поверхности	
2.2.2	Педагогическая практика	
2.2.3	Структура и технологичность сплавов	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-6: Способен к реализации программ высшего образования уровня бакалавриат в области материаловедения и технологии</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-6-31 способы оценки точности измерений структур, источники систематических и статистических ошибок	
<b>ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов и знаний в междисциплинарных областях</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-1-31 физические и математические основы получения, хранения и обработки цифровых измерений в материаловедческом эксперименте	
<b>ПК-6: Способен к реализации программ высшего образования уровня бакалавриат в области материаловедения и технологии</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-6-У1 представлять наглядно результаты измерений, в соответствии с принятыми отечественными и зарубежными стандартами	
<b>ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов и знаний в междисциплинарных областях</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-1-У1 использовать возможности современных прикладных программ по количественному анализу результатов эксперимента, выделения основных факторов, их математической обработке, а также стандартных приложений для оформления отчетов и другой документации	
<b>ПК-6: Способен к реализации программ высшего образования уровня бакалавриат в области материаловедения и технологии</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-6-В1 навыками сбора и анализа результатов измерений, полученных при помощи компьютерных методов регистрации и обработок	

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Теория измерений</b>							
1.1	Понятие физического эксперимента. Сенсоры. Контрольная работа #1. /Пр/	1	14	ПК-6-31 ОПК-1-31	Л1.2Л2.1			

1.2	Возможности и ограничения средств экспериментального наблюдения /Ср/	1	24	ПК-6-31	Л1.2			
1.3	Изменяемые величины и метрологические требования. Контрольная работа #2. /Пр/	1	12	ПК-6-У1 ПК-6-В1 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.1		КМ1	
1.4	Стандарты и метрология /Ср/	1	20	ПК-6-У1 ПК-6-В1 ОПК-1-У1	Л1.7			
<b>Раздел 2. Статистическая обработка данных</b>								
2.1	Виды статистической обработки данных измерений. Курсовая работа. /Пр/	1	8	ПК-6-31 ОПК-1-У1	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2		КМ2	Р1
2.2	Статистические гипотезы. Выбор процедур обработки данных. /Ср/	1	21	ПК-6-31 ОПК-1-У1	Л1.4			

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа №1. Физические принципы измерений. Аналоговые и цифровые методы.	ПК-6-У1;ПК-6-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-31;ПК-6-31	Принципы измерений физических величин
КМ2	Контрольная работа №2. Статистическая обработка, метрология, планирование эксперимента.	ОПК-1-У1;ПК-6-У1;ОПК-1-31;ПК-6-31;ПК-6-В1	Статистическая обработка данных
КМ3	Экзамен	ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ПК-6-31;ПК-6-У1;ПК-6-В1	

#### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Курсовая работа	ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ПК-6-31;ПК-6-У1;ПК-6-В1	Сенсоры и метрология

#### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет состоит из трех теоретических вопросов. Билеты хранятся на кафедре.

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Для получения положительной экзаменационной оценки требуется правильно ответить на все три вопроса.

Без ошибок и полностью – оценка “отлично”, без серьезных ошибок – “хорошо”, в остальных – “удовлетворительно”.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Глухов Д. А.	Технические измерения и приборы: учебное пособие	Электронная библиотека	Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2009
Л1.2	Войтович И. Д., Корсунский В. М.	Интеллектуальные сенсоры: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)   Бинум. Лаборатория знаний, 2009
Л1.3	Логинов В. А.	Теория вероятностей и математическая статистика: лекции для студентов: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Альтаир МГАВТ, 2013
Л1.4	Штремель Мстислав Андреевич	Инженер в лаборатории: Организация труда	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1983
Л1.5	Мельниченко Александр Семенович	Анализ данных в материаловедении. Ч. 1: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150700 - Физическое материаловедение и Металлургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л1.6	Мельниченко Александр Семенович	Анализ данных в материаловедении. Ч. 2. Регрессионный анализ: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2014
Л1.7	Богомолова С. А., Муравьева И. В.	Метрология и измерительная техника. Технические требования к средствам измерений: электронный учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2019

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Спектор С. А.	Электрические измерения физических величин: Методы измерений: учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	Ленинград: Энергоатомиздат, 1987
Л2.2	Кашапов Ильяс Анварович, Кашапова Фарид Рашитовна	Организация эксперимента: Разд.: Математическая статистика, статистическая обработка данных: учеб. пособие для практ. занятий студ. спец. 010200, 220200, 071900, 120900	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1997

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.2	Microsoft Office

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
А-221а	Компьютерный класс	ПК-15 шт., моноблок - 1 шт., пакет лицензионных программ MS Office, доска, комплект учебной мебели

Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Текущий контроль проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Обязательным условием допуска к аттестации является выполнение двух контрольных работ на оценку не менее, чем «удовлетворительно».