

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 12.05.2023 17:25:01

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)

Метрология и стандартизация цифровых технологий в материаловедении и металлургии

Закреплена за подразделением

Кафедра металловедения и физики прочности

Направление подготовки

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 6

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

57

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя			
	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	51	51	51	51
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.тн, Доцент, Соколовская Э.А.

Рабочая программа

Метрология и стандартизация цифровых технологий в материаловедении и металлургии

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 02.04.2015 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, 22.03.01-БМТМ-22.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

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	Получение студентами знаний в области метрологии, технических средств измерений, измерительной техники, стандартизации и сертификации, выработать и поэтапно развить умения и практические навыки при проведении различных измерений, включая расчеты погрешностей и выбор адекватных средств измерений. Научить студентов основам теоретической и прикладной метрологии, стандартизации и сертификации в области материаловедения; использовать полученные знания при решении задач метрологического обеспечения на всех стадиях жизненного цикла металлоизделий (в т.ч. на примере анализа больших баз данных); проводить измерения разномасштабных структур по их цифровым изображениям, результатов испытаний, правильно выбирать средства измерений, рассчитывать погрешности результата измерений; самостоятельно пользоваться стандартами Государственной системы обеспечения единства измерений и другими обязательными к применению нормативно-техническими документами.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Безопасность жизнедеятельности	
2.1.2	Введение в квантовую теорию твердого тела	
2.1.3	Дефекты кристаллической решетки	
2.1.4	Компьютеризация эксперимента	
2.1.5	Планирование и организация научно-исследовательской работы	
2.1.6	Планирование научного эксперимента	
2.1.7	Теория поверхностных явлений	
2.1.8	Теория симметрии	
2.1.9	Электроника	
2.1.10	Кристаллография	
2.1.11	Практическая кристаллография	
2.1.12	Инженерная и компьютерная графика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Атомное строение фаз	
2.2.2	Биохимия наноматериалов	
2.2.3	Инженерия поверхности	
2.2.4	Квантовая и оптическая электроника	
2.2.5	Методы исследования физических свойств полупроводниковых структур	
2.2.6	Методы получения наночастиц и наноматериалов	
2.2.7	Мехатроника	
2.2.8	Наноструктурные термоэлектрики	
2.2.9	Основы компьютерной металлографии	
2.2.10	Основы магнетизма. Часть 1. Физика магнетизма	
2.2.11	Основы физики поверхности	
2.2.12	Термодинамика и кинетика аморфизирующихся систем	
2.2.13	Физика и техника высоких давлений, фазовые превращения в углероде и нитриде бора	
2.2.14	Физика полупроводниковых приборов	
2.2.15	Физика прочности	
2.2.16	Физико-химия металлов и неметаллических материалов	
2.2.17	Атомная и электронная структура поверхности и межфазных границ	
2.2.18	Высокотемпературные материалы	
2.2.19	Композиционные и керамические материалы	
2.2.20	Композиционные материалы	
2.2.21	Компьютерное моделирование материалов и процессов	
2.2.22	Компьютерное моделирование процессов получения материалов	
2.2.23	Математические методы моделирования физических процессов	
2.2.24	Металловедение сварки	
2.2.25	Методы исследования структур и материалов. Часть 2	
2.2.26	Объемные наноматериалы	

2.2.27	Поверхностное модифицирование материалов и защитные покрытия
2.2.28	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.29	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.30	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.31	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.32	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.33	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.34	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.35	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.36	Специальные сплавы
2.2.37	Структура и свойства функциональных наноматериалов
2.2.38	Физическое материаловедение сплавов с особыми магнитными свойствами, часть 2. Магнитно-твердые сплавы
2.2.39	Функциональные материалы электроники
2.2.40	Экстремальные технологии получения наноматериалов

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Способен осуществлять обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований	
Знать:	
ПК-1-31 Правовые основы метрологии, системы стандартизации и сертификации.	
ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли	
Знать:	
ОПК-7-31 Нормативные документы, федеральные законы, стандарты по метрологии, стандартизации и обеспечению единства 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	
Знать:	
УК-2-31 Основные приемы обработки результатов измерений, испытаний.	
ПК-1: Способен осуществлять обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований	
Уметь:	
ПК-1-У1 Обработать и представлять результаты измерений в соответствии с принципами метрологии и действующими нормативными документами.	
ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли	
Уметь:	
ОПК-7-У1 Грамотно применять нормативно-техническую документацию.	
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	
Уметь:	
УК-2-У1 Ставить эксперимент, связанный с измерениями.	
ПК-1: Способен осуществлять обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований	
Владеть:	
ПК-1-В1 Навыками выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента.	
ОПК-7: Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли	
Владеть:	

ОПК-7-В1 Процедурами разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля металлопродукции.
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
Владеть:
УК-2-В1 Навыками применения методов планирования и проведения измерительных экспериментов.

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
	Раздел 1. Метрология - наука об измерениях							
1.1	Понятие метрологии как науки об измерениях. История возникновения и развития метрологии. Объекты метрологии. Особенности метрологического обеспечения цифровых процедур измерения разномасштабных структур и изломов для обеспечения воспроизводимости и повторяемости результатов. Системы единиц. Единицы физических величин. /Пр/	6	15	ОПК-7-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.3Л2.1 Э1 Э3 Э5			
1.2	Самостоятельное изучение литературы. Проработка теоретического материала. Подготовка к Пр. /Ср/	6	16	ОПК-7-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э3 Э5			
	Раздел 2. Обеспечение единства измерений.							
2.1	Правовые основы обеспечения единства измерений. Понятие и классификация измерений, основные характеристики, средства измерений. Поверка и калибровка. Метрологические характеристики средств измерений. Методы измерений. Погрешность измерений. Подходы к формированию и обработке больших баз данных производственного контроля металлоизделий. /Пр/	6	16	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э4 Э5			
2.2	Самостоятельное изучение литературы. Проработка теоретического материала. Подготовка к Пр. /Ср/	6	20	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э4 Э5			
2.3	Контрольная работа 1 /Пр/	6	2	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1	
	Раздел 3. Государственная метрологическая служба.							

3.1	Понятие и функции государственной метрологической службы. Структура государственной метрологической службы. Функции, задачи и сфера деятельности государственного метрологического надзора. /Пр/	6	6	ОПК-7-31 ОПК-7-В1 ПК-1-31 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э4 Э5		КМ2	Р1
3.2	Самостоятельное изучение литературы. Проработка теоретического материала. Подготовка к Пр. /Ср/	6	10	ОПК-7-31 ОПК-7-В1 ПК-1-31 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э4 Э5			
Раздел 4. Стандартизация, принципы, функции, объекты.								
4.1	Понятие, цели и задачи стандартизации, ее принципы, функции. Объекты и методы стандартизации. Подходы к стандартизации требований к цифровым процедурам измерения разномасштабных структур и изломов, с целью внесения в них количественных мер. Международная стандартизация. Законодательно-нормативная база стандартизации. /Пр/	6	6	ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э3 Э6			
4.2	Самостоятельное изучение литературы. Проработка теоретического материала. Подготовка к Пр. /Ср/	6	11	ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э3 Э6			
4.3	Контрольная работа 2 /Пр/	6	2	ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		КМ2	
4.4	Защита курсовой работы /Пр/	6	4	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6		КМ2	Р1

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	ОПК-7-31;ОПК-7-У1;УК-2-31;УК-2-У1;ПК-1-31;ПК-1-У1;УК-2-В1	<p>1 Эволюция деятельности в области метрологии, стандартизации и сертификации, их взаимосвязь с обеспечением качества.</p> <p>2 Цели, задачи и объекты метрологии.</p> <p>3 Понятия и классификация измерений.</p> <p>4 Характеристики измерений.</p> <p>5 Понятие и классификация физических величин. Единицы, системы единиц и размерность физических величин.</p> <p>6 Понятие погрешности и точности измерений. Классификация погрешностей измерений.</p> <p>7 Систематические погрешности измерений и способы их уменьшения.</p> <p>8 Случайная и грубая погрешности измерений. Способы уменьшения их влияния на результат измерений.</p> <p>9 Статистическая оценка распределения и требования к оценке.</p> <p>10 Понятие и классификация средств измерений.</p> <p>11 Метрологические характеристики и их нормирование. Классы точности средств измерений.</p> <p>12 Государственная система обеспечения единства измерений. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.</p> <p>13 Поверочные схемы и межповерочные интервалы. Виды проверок и способы их выполнения.</p> <p>14 Стадии измерительного эксперимента и способы исключения погрешностей.</p> <p>15 Этапы обработки результатов измерений. Точечные и интервальные оценки значения измеряемой величины.</p> <p>16 Метод статистической проверки гипотез и критерии обнаружения грубых и систематических погрешностей измерений.</p> <p>17 Критерии определения закона распределения по результатам измерений.</p> <p>18 Обработка результатов прямых и косвенных измерений.</p>
КМ2	Контрольная работа № 1	ОПК-7-31;ОПК-7-В1;ПК-1-31;ПК-1-В1	<p>1 Государственный метрологический контроль и надзор.</p> <p>2 Метрологическая служба организаций: цели, задачи и структура служб.</p> <p>3 Цели, задачи и объекты стандартизации. Уровни стандартизации.</p> <p>4 Принципы, виды и методы стандартизации.</p> <p>5 Национальная система стандартизации.</p> <p>6 Технические регламенты и порядок их разработки.</p> <p>7 Категории нормативных документов. Виды стандартов. Порядок разработки, согласования и утверждения проектов стандартов.</p> <p>8 Системы стандартов. Стандарты на системы обеспечения качества ГОСТ Р ИСО 9000, их назначение и основные требования.</p> <p>9 Органы и службы стандартизации, их задачи и направления работы.</p> <p>10 Контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов и стандартов.</p> <p>11 Организация работ по стандартизации в РФ.</p> <p>12 Международные организации по стандартизации .</p> <p>13 Международное сотрудничество в области стандартизации.</p> <p>14 Цели, задачи и объекты сертификации. Принципы сертификации.</p> <p>15 Системы и схемы сертификации продукции и услуг.</p> <p>16 Органы по аккредитации и сертификации, их функции.</p> <p>17 Порядок сертификации. Контроль и надзор за соблюдением правил обязательной сертификации и сертифицированной продукцией.</p> <p>18 Сертификация систем менеджмента качества и аккредитация испытательных лабораторий.</p>
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

P1	Курсовая работа	ОПК-7-31;ОПК-7-У1;ОПК-7-В1;УК-2-31;УК-2-У1;УК-2-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Примерные обобщенные темы курсовых работ: Оценка достоверности записей результатов измерений на примере базы данных производственного контроля металлопродукции. Разработка процедуры аттестации методики Разработка плана проведения сертификации продукции/технологии.
----	-----------------	--	---

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

По дисциплине предусмотрен зачет с оценкой

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

По дисциплине предполагается следующая шкала оценок:

«отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;

«хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;

«удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

«неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Петрушевский Ф. И.	Общая метрология: монография	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Типография Эдуарда Праца и К°, 1849
Л1.2	Морин Е. В., Архипов А. В., Медовикова Н. Я.	Проверка средств измерений в свете ФЗ «Об обеспечении единства измерений»: монография	Электронная библиотека	Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2014
Л1.3	Мозгова Г. В., Савенков А. П., Дивин А. Г., Пономарев С. В., Шишкина Г. В.	Метрология и технические измерения: учебное электронное издание: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018
Л1.4	Беленький А. М., Бердышев В. Ф., Герасименко С. А., др.	Метрология, стандартизация и технические измерения: Лаб. практикум для студ спец. 110300, 110500, 110700 и 330200	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2001

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1		Правила оказания услуг и продажи товаров. Закон Российской Федерации «О защите прав потребителей»: нормативно-правовой акт (Россия)	Электронная библиотека	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.2	Полховская Т. М., Воробьева Г. Н., Ртищева Г. А.	Стандартизация: Ч.1: Организационно-правовое регулирование работ по стандартизации: Учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. металлург. и материаловед. профиля и спец. 07.20.00 - 'Стандартизация и сертификация (в металлургии)'	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2000
Л2.3	Полховская Т. М., Воробьева Г. Н., Ртищева Г. А.	Стандартизация: Ч.1: Организационно-правовое регулирование работ по стандартизации: Учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. металлург. и материаловед. профиля и спец. 07.20.00 - 'Стандартизация и сертификация (в металлургии)'	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1999

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1		http://www.gost.ru – Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ).
Э2		http://interstandart.ru/vtr.htm – журнал «Вестник технического регулирования»
Э3		http://www.ria-stk.ru – журнал «Стандарты и качество»
Э4		http://www.vniims.ru – ФГУП «Всероссийский научно- исследовательский институт метрологической службы Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии».
Э5		http://www.vniim.ru – Всероссийский научно- исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева.
Э6		http://www.vniis.ru – Всероссийский научно- исследовательский институт сертификации.

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	MS Teams
П.3	Консультант Плюс

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
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
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.

Читальный зал электронных ресурсов	комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с 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

Обучение организуется в соответствии с настоящей программой. Практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентационной программы PowerPoint. Для обработки экспериментальных данных и их визуализации используются электронные таблицы MS Excel.

На практических занятиях проводится обсуждение вопросов стандартизации и сертификации, их нормативно-правовой базы; вопросов метрологии, обеспечения единства измерений, прививаются навыки обработки результатов измерений.

Текущий контроль, контрольные работы проводятся с целью выявления полученных в результате изучения дисциплины знаний, навыков и умений студентов. Для подготовки к контрольным мероприятиям необходимо использовать базовую информацию, полученную во время практических занятий, а также информацию, полученную при изучении соответствующих разделов основной и дополнительной литературы.

Для самостоятельной работы и текущего контроля в системе «смешанного обучения» студенты также используют специальные базы данных (электронные учебники) в электронной библиотеке НИТУ «МИСиС». Самостоятельная работа студентов организуется и контролируется при индивидуальном опросе студентов во время практических занятий и в результате письменных контрольных работ.

Консультации по курсу проводятся с использованием e-mail и лично в назначенные часы консультаций.

Для полноценного изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения» студентам необходимо понимать и анализировать связь данной дисциплины с требованиями к подготовке бакалавров профиля Металловедение и термическая обработка металлов. Студенты должны знать, какое место занимает данная дисциплина в структуре их образования, а также, какое значение имеют знания, полученные в результате изучения этой дисциплины, для успешной работы в выбранном направлении.