

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования**
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Приложение 4
 к ОПОП ВО 27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И
 УПРАВЛЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины

Метрология, стандартизация, сертификация

Закреплена за подразделением

Кафедра сертификации и аналитического контроля

Направление подготовки

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Формы контроля в семестрах:
зачет с оценкой 4

в том числе:

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 57

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
В том числе сам. работа в рамках ФОС		40		
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Колистратов М.В.

Рабочая программа дисциплины

Метрология, стандартизация, сертификация

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:
приказ № 632 о.в. от 20.10.2025

Составлена на основании учебного плана:

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ, 27.03.03-БСА-25.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 16.10.2025, протокол № 8-25

Утверждена в составе ОПОП ВО:

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 16.10.2025, протокол № 8-25

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра сертификации и аналитического контроля

Протокол от 23.04.2025 г., № 9

Руководитель подразделения Филичкина Вера Александровна, к.х.н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Целями освоения дисциплины являются: – обеспечение понимания студентами общих принципов, теоретических основ и практических приёмов измерений, их стандартизации и метрологического обеспечения; – подготовка студентов в области метрологии, стандартизации и сертификация информационных систем обеспечения безопасности промышленных предприятий, в области их разработки, создания, эксплуатации и развития.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Блок ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Цифровая экономика и менеджмент предприятия
2.1.2	Исследование операций и теория массового обслуживания
2.1.3	Имитационное моделирование
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Системы управления эффективностью, качеством и стратегией (CPM / TQM)

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности на основе знаний по экономическим, организационным и управленческим вопросам в производственном и деловом контекстах	
Знать:	
УК-10-31 Стандарты, нормы и правила, необходимые для разработки технической документации, сопровождающей проекты повышения энергоэффективности;	
ОПК-9: Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления	
Знать:	
ОПК-9-31 вероятностное описание погрешностей средств и результатов измерений;	
УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности на основе знаний по экономическим, организационным и управленческим вопросам в производственном и деловом контекстах	
Уметь:	
УК-10-У1 Выполнять прямые, косвенные, и совместные измерения, обрабатывать их результаты;	
ОПК-9: Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления	
Уметь:	
ОПК-9-У1 анализировать и обобщать научно-техническую информацию и результаты исследований по отдельным разделам темы	
УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности на основе знаний по экономическим, организационным и управленческим вопросам в производственном и деловом контекстах	
Владеть:	
УК-10-В1 Способность выбирать, компоновать измерительные установки и системы, осуществлять разнообразные измерения, проводить анализ полученных данных измерительного эксперимента.	

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. Введение. Общие сведения об измерениях							

1.1	Основные понятия, относящиеся к измерениям: физическая величина, мера, измерение, системы единиц. Отличия информационно-измерительной системы от измерительного прибора. Виды измеряемых величин. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира /Лек/	4	2	УК-10-31 УК-10-У1	Л1.7 Л1.6Л2.2 Л2.6		КМ1	
1.2	Основные характеристики измерительных приборов: точность, градуировочная характеристика, чувствительность, порог чувствительности, разрешающая способность, нелинейность, статические и динамические характеристики, надёжность, чувствительность к форме измеряемого сигнала, динамический диапазон, цена деления шкалы, потребляемая мощность, эргономические характеристики. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения /Лек/	4	2	ОПК-9-У1	Л1.7 Л1.6 Л1.1Л2.2 Л2.6			
1.3	Оформление отчёта и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	4	6	ОПК-9-31	Л1.6 Л1.2Л2.4 Э1 Э2			Р1
	Раздел 2. Методы и средства измерений							
2.1	Обеспечение единства измерений, поверка средств измерения, понятие эталона. Основное уравнение измерений. Функциональные и реперные шкалы. Группы средств измерения: измерительные меры, преобразователи, приборы и системы. Виды измерений: прямые, косвенные, совместные и совокупные /Лек/	4	2	УК-10-31 УК-10-У1 УК-10-В1	Л1.7 Л1.6Л2.2 Л2.6		КМ1	Р1

2.2	Понятие принципа измерения. Методы непосредственной оценки измерений. Методы сравнения с мерой: разностный метод, метод противопоставления, дифференциальный метод, метод замещения, компенсационный метод, метод совпадения, метод подстановки, метод чередования, мостовые методы. Метод аналогий, метод повторений и метод перечисления /Лек/	4	2	ОПК-9-У1 УК-10-В1 ОПК-9-31	Л1.7 Л1.6 Л1.1 Л2.2 Л2.6			
2.3	Оформление отчёта и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	4	2	УК-10-В1	Л1.6 Л1.2 Л2.4 Э1 Э2			
	Раздел 3. Теория погрешностей							
3.1	Истинное и действительное значения измеряемой величины. Виды погрешностей. Детерминированная, случайная и квазидетерминированная погрешность. Погрешность как стационарный и нестационарный случайный процесс. Систематическая погрешность, группы систематических погрешностей /Лек/	4	2	УК-10-31 УК-10-В1	Л1.7 Л1.6 Л2.2 Л2.6 Э1			
3.2	Инструментальные и методические погрешности. Погрешность адекватности и градуировки. Основная и дополнительная погрешность. Реальные и номинальные характеристики средства измерения. Абсолютная, относительная и приведённая погрешности. Полоса погрешностей, аддитивная и мультипликативная погрешность. Погрешность квантования /Лек/	4	2	ОПК-9-У1	Л1.7 Л1.6 Л2.5 Л2.2 Л2.6			
3.3	Вычисление абсолютных, относительных и приведённых погрешностей средств измерений: практическое занятие №1 /Пр/	4	2	УК-10-31	Л1.3 Л1.7 Л2.5 Л2.7			P2

3.4	Нормирование погрешности. Классы точности средств измерения. Нормирование чисто аддитивной погрешности. Нормирование чисто мультипликативной погрешности. Нормирование погрешности при одновременном присутствии как аддитивной, так и мультипликативной составляющей. Специальные формы нормирования погрешностей средств измерения /Лек/	4	2	ОПК-9-У1	Л1.7 Л1.6Л2.2 Л2.6			
3.5	Вычисление погрешностей при различных способах задания классов точности средств измерений: практическое занятие №2 /Пр/	4	2	УК-10-В1	Л1.3 Л1.7Л2.7 Э2		КМ1	
3.6	Вычисление погрешностей. Оценка статической погрешности результата измерения по паспортным данным прибора. Оценка динамической погрешности результата измерений. Систематическая погрешность, перерождающаяся в случайную. Характер накопления погрешности после поверки. Накопление погрешности со временем /Лек/	4	2	УК-10-31 УК-10-У1	Л1.7Л2.5 Л2.6			
3.7	Правило распространения ошибок. Источники ошибок. Ошибка обратного влияния. Анэнергетическое и энергетическое согласование. Согласованием с характеристическим импедансом /Лек/	4	2	УК-10-31 УК-10-У1	Л1.1Л2.5 Л2.6			
3.8	Нахождение погрешностей косвенных измерений: практическое занятие №3 /Пр/	4	4	УК-10-У1 УК-10-В1	Л1.3 Л1.7Л2.5 Л2.7			
3.9	Подготовка к выполнению и защите домашних заданий /Ср/	4	2	ОПК-9-У1	Л1.3 Л1.7Л2.5 Л2.7 Э1 Э2			
	Раздел 4. Обработка результатов измерений							

4.1	Методы обработки результатов прямых и косвенных измерений. Исключение грубых погрешностей измерений (промахов). Численные характеристики вероятностных распределений случайных ошибок. Статистические оценки: смещённые и несмещённые, эффективные и неэффективные, состоятельные и несостоятельные. Оценка параметров нормального распределения методом максимального правдоподобия /Лек/	4	2	УК-10-31 УК-10-У1	Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.6			
4.2	Обнаружение грубых погрешностей измерений: практическое занятие №4 /Пр/	4	2	ОПК-9-31	Л1.3 Л1.7Л2.1 Л2.7		КМ2	
4.3	Оценка ширины распределения случайной погрешности. Квантильные оценки случайных погрешностей. Определение доверительного значения погрешности по экспериментальным данным. Обработка результатов совместных измерений на основе метода наименьших квадратов. Обнаружение трендов: метод серий и метод инверсий. Проверка гипотезы о виде закона распределения погрешности – критерий согласия Пирсона /Лек/	4	2	УК-10-У1 УК-10-В1	Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.6			
4.4	Многократные равнооточные измерения: практическое занятие №5 /Пр/	4	2	УК-10-31 УК-10-У1	Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.7		КМ1	
4.5	Подготовка к выполнению и защите домашних заданий /Ср/	4	2	ОПК-9-У1 ОПК-9-31	Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.7 Э1 Э2			Р1
4.6	Суммирование статистически независимых случайных погрешностей. Доверительный интервал и доверительное значение погрешности суммы. Учёт корреляции между суммируемыми составляющими погрешности. Суммирование случайных погрешностей с известным видом их вероятностных распределений /Лек/	4	2	УК-10-31 УК-10-У1 УК-10-В1 ОПК-9-31 ОПК-9-У1	Л1.7Л2.1 Л2.6			

	Раздел 5. Алгоритмы повышения точности измерений							
5.1	Методы повышения точности измерений при ограниченной точности средств измерений. Стабилизация градуировочной характеристики средств измерений: метод введения обратной связи, экранирование, параметрическая стабилизация. Метод образцовых мер. Тестовый метод стабилизации градуировочной характеристики /Лек/	4	2	УК-10-31 УК-10-У1 УК-10-В1	Л1.6 Л1.1Л2.6 Э1			
	Раздел 6. Информационный подход к измерениям							
6.1	Основные понятия информационной теории измерений: энтропия, энтропийное значение погрешности. Измерение как информационный процесс /Лек/	4	2	УК-10-31 УК-10-У1 УК-10-В1	Л1.5Л2.3			
6.2	Информационный анализ результатов измерений: практическое занятие №6 /Пр/	4	2	УК-10-31	Л1.5Л2.3		КМ2	
6.3	Подготовка к выполнению и защите домашнего задания /Ср/	4	3	ОПК-9-У1 ОПК-9-31	Л1.5Л2.3 Э1 Э2			Р3
6.4	Предельная определённость измеряемой величины. Негэнтропия измерений /Лек/	4	2	УК-10-31 УК-10-У1	Л1.5Л2.3			
	Раздел 7. Основы стандартизации и сертификации							
7.1	Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Правовые основы стандартизации. Основные положения государственной системы стандартизации. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации /Лек/	4	2	УК-10-31 УК-10-У1 УК-10-В1 ОПК-9-31 ОПК-9-У1	Л1.4Л2.2			
7.2	Расчёт допусков и посадок: практическое занятие №7 /Пр/	4	3	ОПК-9-31 УК-10-В1	Л1.4 Л1.3 Л1.7Л2.2 Л2.7			
7.3	Подготовка к выполнению и защите домашнего задания /Ср/	4	2	УК-10-31 УК-10-У1 УК-10-В1 ОПК-9-31 ОПК-9-У1	Л1.4 Л1.3 Л1.7Л2.2 Л2.7 Э1 Э2			Р3

7.4	Основные цели и объекты сертификации. Роль сертификации в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Термины и определения в области сертификации. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории, их аккредитация. Сертификация систем качества. Сертификация услуг. Взаимозаменяемость /Лек/	4	2		Л1.4Л2.2			
	Раздел 8. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
8.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	4	16					
8.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	4	24					

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	УК-10-31;УК-10-У1	1. Какие измерения называются равноточными (равнорассеянными)? 2. Дайте определение терминам: доверительные границы, доверительный интервал, доверительная вероятность. 3. Расскажите в какой последовательности осуществляется статистическая обработка группы равноточных измерений. 4. Каким образом находится среднее основного нормального распределения? 5. Запишите формулу для расчёта среднего квадратического отклонения среднего арифметического. 6. Запишите формулу для расчёта доверительного интервала. 7. В каком виде записывается результат измерения величины X? 8. Как изменятся границы доверительного интервала (увеличатся или уменьшатся) при увеличении доверительной вероятности P?

КМ2	контрольная работа №2	УК-10-В1;ОПК-9-31;ОПК-9-У1	<p>1. Дайте определение термину «взаимозаменяемость».</p> <p>2. Для чего предназначена Единая система конструкторской документации ЕСКД?</p> <p>3. Для чего предназначена Единая система технологической документации ЕСТД?</p> <p>4. Какие размеры называются линейными, номинальными, действительными?</p> <p>5. Что определяет действительное отклонение?</p> <p>6. В чём отличие между допуском и полем допуска?</p> <p>7. Как зависят требования к обработке детали от величины допуска?</p> <p>8. Что такое «нулевая линия»?</p> <p>9. Поясните на примере как получается посадка с зазором, посадка с натягом, переходная посадка?</p> <p>10. Какие посадки называются посадками в системе отверстия?</p> <p>11. Какие посадки называются посадками в системе вала?</p> <p>12. Дайте определение термину «кавалитет». Сколько квалитетов установлено для размеров от 1 до 500 мм? Какие?</p> <p>13. Как изменяются требования к точности обработки детали с возрастанием номера квалитета?</p> <p>14. Что задаёт основное отклонение? Поясните на примере. Какие бывают отклонения? На что указывает характер написания буквы (прописная или строчная), задающей отклонение?</p> <p>15. Каким образом обозначаются поля допусков основных отверстий и основных валов?</p> <p>16. Поясните на примере способы обозначения посадок на сборочных чертежах.</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
Р1	Домашнее задание №1	УК-10-31;УК-10-У1;УК-10-В1;ОПК-9-31;ОПК-9-У1	<p>№1 Вычисление абсолютных, относительных и приведённых погрешностей средств измерений :</p> <p>1. Дайте определение следующих терминов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – измерение, единство измерений; – физическая величина, единица измерения физической величины; – погрешность, абсолютная погрешность, относительная погрешность, приведённая погрешность. <p>2. Какие значения может принимать физическая величина?</p> <p>3. Что называется «нормирующим значением»?</p> <p>4. Поясните на примере, как находится нормирующее значение, в случае если шкала средства измерения содержит нулевую отметку.</p> <p>5. Поясните на примере, как находится нормирующее значение, в случае если шкала средства измерения не содержит нулевую отметку.</p> <p>6. Запишите формулы для расчёта относительной и приведённой погрешностей.</p> <p>7. Как находится вариация средств измерений?</p> <p>8. Поясните на примере, как определяется абсолютная, относительная и приведённая</p>

P2	Домашнее задание №2	УК-10-31;УК-10-У1;УК-10-В1;ОПК-9-31;ОПК-9-У1	<p>2 Вычисление погрешностей при различных способах задания классов точности средств измерений :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Что называется классом точности средства измерения?2. Какие существуют способы обозначения классов точности?3. Каким образом обозначается класс точности у средств измерений с преобладающей аддитивной составляющей погрешности?4. Каким образом обозначается класс точности у средств измерений с преобладающей мультипликативной составляющей погрешности?5. Каким образом обозначается класс точности у средств измерений с соизмеримыми аддитивной и мультипликативной составляющими погрешности?6. Каким образом обозначается класс точности у средств измерений с неравномерной шкалой?7. Что называется мажорантами и минорантами?8. По какой формуле рассчитывается класс точности у средств измерений с соизмеримыми аддитивной и мультипликативной составляющими погрешности?
----	---------------------	--	---

РЗ	Защита лабораторных работ	ОПК-9-31;УК-10-В1;ОПК-9-У1	<p>Контрольные вопросы к защите отчётов по лабораторным работам:</p> <p>№1 Исследование основных метрологических характеристик амперметров и вольтметров :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие виды измерений Вы знаете? Дать определение каждому виду, привести примеры. 2. В чём отличие обработки результатов при однократных и многократных измерениях? 3. Основные понятия теории вероятности: случайная величина, законы распределения случайной величины (интегральный и дифференциальный), математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение. <p>№2 Исследование видов и методов измерений. Проведение прямых, косвенных и совместных измерений (ОПК-1-32):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как можно установить соответствие прибора требованиям того или иного класса точности? 2. Что такое вариация показаний прибора и как ее можно определить? 3. Какие обозначения наносят на шкалы прибора? 4. Как создается успокоение в магнитоэлектрических, электродинамических и электростатических приборах? 5. Что такое время установления показаний приборов? 6. Почему магнитоэлектрические амперметры и вольтметры без преобразователя переменного тока в постоянный не могут быть использованы для измерений в цепях переменного тока промышленной частоты? 7. Что такое чувствительность прибора? 8. Каким образом создается противодействующий момент в логометрических измерительных механизмах? 9. Что такое приведенная погрешность? 10. Как создается вращающий момент в магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических, электростатических измерительных механизмах? 11. Какие требования по точности предъявляют к образцовому прибору? 12. Как определяют дополнительную погрешность? 13. Что такое абсолютная, относительная и приведенная погрешности? 14. Что такое дополнительная погрешность прибора? 15. Что такое класс точности прибора? <p>№3 Измерение параметров сигналов в электронных схемах:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дать определение коэффициента усиления электронной цепи. 2. Каким способом проводится определение коэффициента усиления по переменному току? 3. Что такое коэффициент формы сигнала? 4. Дать определение коэффициента амплитуды сигнала. 5. Какие Вы знаете способы измерения коэффициентов формы и амплитуды сигналов? 6. Что такое постоянные времени интегратора, как они определяются? <p>№4 Измерение параметров электрических цепей :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислить способы измерения параметров элементов электрической цепи. 2. Какие методы измерений параметров элементов электрических цепей обеспечивают наибольшую точность? 3. Что лежит в основе выбора метода измерения сопротивлений элементов? 4. Какими паразитными параметрами характеризуется резисторы, конденсаторы и катушки индуктивности? 5. Объяснить принцип измерения величины комплексного сопротивления элемента мостовым методом. 6. Объяснить принцип работы и область использования методов измерения: <ul style="list-style-type: none"> – амперметра-вольтметра; – замещения;
----	---------------------------	----------------------------	---

			<p>– моста постоянного тока; – моста переменного тока; – резонансного; – генераторного.</p> <p>7. Какие параметры элементов электрической цепи измеряет универсальный мост?</p> <p>№5 Измерения частоты, фазового сдвига, временных интервалов электрических сигналов:</p> <p>1. Проведите сравнительный анализ осциллографических методов измерения временных интервалов по точности измерений.</p> <p>2. Что такое погрешность дискретности? Причина ее возникновения при импульсном преобразовании. Величина погрешности дискретности.</p> <p>3. Проведите сравнительный анализ по точности осциллографических методов измерения частоты.</p> <p>4. Опишите принцип действия цифрового частотомера.</p> <p>5. Что такое фазовый сдвиг сигналов?</p> <p>6. Перечислите основные виды погрешностей измерения фазового сдвига осциллографическими методами.</p> <p>7. Изменится ли вид фигуры Лиссажу на экране осциллографа, если частота сигналов на входах осциллографа увеличится в целое число раз?</p> <p>8. Изменится ли фигура Лиссажу на экране осциллографа, если поменять местами сигналы, подключенные к входам осциллографа?</p> <p>9. Как изменится величина погрешности квантования при измерении частоты цифровым частотомером, если время увеличить в 10 раз?</p> <p>10. Как изменится величина погрешности квантования при измерении длительности импульса, если частота квантуемых импульсов уменьшится в 10 раз?</p> <p>№6 Градуировка и поверка средств измерений</p> <p>1. Дать определение средства измерений.</p> <p>2. Что понимается под градуировкой средств измерений?</p> <p>3. Привести примеры линеаризации градуировочных функциональных зависимостей для средств измерений.</p> <p>4. Дать определение понятия поверка средства измерений.</p> <p>5. Сравнить операции поверки и калибровки средств измерений.</p> <p>6. По какому правилу не допускают средство измерений для дальнейшей эксплуатации?</p>
--	--	--	--

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

Экзамен по дисциплине не предусмотрен

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

Форма контроля по дисциплине - зачет с оценкой (ЗаО):

Положительная оценка возможна в случае выполнения всех практических и лабораторных работ. Ответ оценивается по 5-ти балльной шкале.

Оценка ставится как среднее между практическими работами и лабораторными.

При получении неудовлетворительной оценки студент направляется на пересдачу с целью самостоятельного изучения материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Клаассен К. Б.	Основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике	Библиотека МИСиС	М.: Постмаркет, 2000

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.2	Вержанский А. П., Радкевич Я. М., Сурина Н. В., Шагарова О. Н.	Метрология. Лабораторный практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Горное дело", "Наземные транспортно-технологические средства"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2012
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	Перемитина Т. О.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: ТУСУ, 2016
Л1.5	Балюкевич Э. Л.	Теория информации: учебно-методический комплекс	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2009
Л1.6	Тартаковский Д. Ф., Ястребов А. С.	Метрология, стандартизация и технические средства измерений: Учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 2002
Л1.7	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г., Лактионов Б. И.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 2010

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Цветков Э. И.	Основы математической метрологии: монография	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Политехника, 2011
Л2.2	Тарасова О. Г., Анисимов Э. А.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016
Л2.3	Котенко В. В.	Теория информации: учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2018
Л2.4	Новиков Евгений Александрович	Метрология и стандартизация. Руководство по лабораторно-практическим занятиям для студ. напр. подготовки 130400 - "Горное дело"	Электронная библиотека	М.: Изд-во МГГУ, 2012
Л2.5	Богомоллов Ю. А., Медовикова Н. Я.	Оценивание погрешностей измерений: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2013
Л2.6	Бастраков В. М.	Метрология: учебное пособие	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016
Л2.7	Новиков Евгений Александрович, Эртуганова Эльмира Александровна	Метрология и стандартизация. Руководство для практических занятий и самостоятельной работы: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МГГУ, 2012

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Шкундин С.З. 09.03.02 Метрология, стандартизация и сертификация: электронный курс [Электронный ресурс] / С.З. Шкундин, Д.С. Беликов, С.И. Буянов // ЭИОС «LMS Moodle» – М.: НИТУ МИСиС, 2020.	https://newlms.misis.ru/
----	---	---

Э2	ГОСТ 7.32–2017. СИБИБД. Отчет о НИР. Структура и правила оформления [Электронный ресурс]. – М.: Стандартинформ, 2018. – 34 с. – Текст: электронный // Официальный портал Росстандарта.	http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=218998
----	--	---

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Moodle
П.3	MATCAD

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.2	
И.3	– научная электронная библиотека eLIBRARY (URL: https://elibrary.ru/);
И.4	– электронно-библиотечная система Polpred (URL: https://polpred.com/).
И.5	
И.6	Иностранные базы данных (доступ с IP-адресов НИТУ МИСиС):
И.7	
И.8	– аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science (URL: https://apps.webofknowledge.com/);
И.9	– аналитическая база (индексы цитирования) Scopus (URL: https://www.scopus.com/).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-734	Лекционная аудитория	комплект учебной мебели на 140 мест для обучающихся, рабочее место преподавателя, мультимедийное оборудование, ноутбук с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus и технические средства обучения, служащие для предоставления информации большой аудитории
Б-1031	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 28 рабочих мест, рабочее место преподавателя с персональным компьютером
Читальный зал электронных изданий	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Moodle

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое сопровождение дисциплины реализовано с применением ЭИОС «LMS Moodle», в котором размещаются следующие материалы:

- программа дисциплины;
- учебные, методические и дополнительные материалы;
- домашние задания, задания на лабораторные работы;
- требования к отчётам по домашним заданиям и лабораторным работам;
- образцы отчётов.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль качества полученных компетенций при освоении дисциплины проводится в форме текущего контроля успеваемости и на его основе промежуточной аттестации.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы используются оценочные средства текущего контроля успеваемости.

Оценка качества подготовки обучающихся проводится с целью оценки уровня сформированности компетенций.