

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по качеству и государственному

Дата подписания: 28.09.2023 17:03:11

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 метрологическое обеспечение

Закреплена за подразделением	Кафедра сертификации и аналитического контроля
Направление подготовки	27.04.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ
Профиль	Качество деятельности испытательной лаборатории

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		
самостоятельная работа	83		
часов на контроль	27		

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
Лекции	8	8	8	8
Практические	26	26	26	26
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	83	83	83	83
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Муравьева Ирина Валентиновна

Рабочая программа

Метрология и метрологическое обеспечение

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 27.04.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

27.04.01 Стандартизация и метрология, 27.04.01-МСМ-23-1.plx Качество деятельности испытательной лаборатории, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

27.04.01 Стандартизация и метрология, Качество деятельности испытательной лаборатории, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра сертификации и аналитического контроля

Протокол от 21.09.2021 г., №1

Руководитель подразделения Филичкина Вера Александровна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Подготовка студентов к осуществлению производственно-технологической, научно-исследовательской, организационно-управленческой и проектной деятельности, связанной с применением основ метрологии, а также метрологического обеспечения измерений, контроля, испытаний металлургической продукции.
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Метрология аналитического контроля	
2.2.2	Производственная практика	
2.2.3	Обеспечение качества деятельности испытательных лабораторий	
2.2.4	Подготовка испытательных лабораторий к аккредитации	
2.2.5	Разработка методик аналитического контроля	
2.2.6	Методы отбора и подготовки проб	
2.2.7	Комбинирование методов для анализа реальных объектов	
2.2.8	Рентгенофазовый анализ	
2.2.9	Рентгеноспектральный анализ	
2.2.10	Написание научных статей для научных журналов / Academic Research and Writing	
2.2.11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.12	Системное статистическое мышление	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-2: Способен формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения
Знать:
ОПК-2-31 понятия, термины и определения в области метрологии и метрологического обеспечения измерений, контроля, испытаний изделий
ОПК-3: Способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области
Знать:
ОПК-3-31 нормативно-правовые акты в области метрологии и метрологического обеспечения, ответственность за нарушение метрологических норм
ОПК-7: Способен участвовать в научно-педагогической деятельности, используя научные достижения в области метрологии и стандартизации
Знать:
ОПК-7-31 основы проектирования и подтверждения соответствия элементов метрологического обеспечения измерений, контроля, испытаний изделий
ОПК-1: Способен применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях, анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в области стандартизации и метрологии на основе приобретенных знаний
Знать:
ОПК-1-31 научно-технические основы метрологической деятельности
ОПК-7: Способен участвовать в научно-педагогической деятельности, используя научные достижения в области метрологии и стандартизации
Уметь:
ОПК-7-У1 применять в практической деятельности нормативно-правовые акты Российской Федерации в области метрологии и метрологического обеспечения измерений, контроля, испытаний изделий
ОПК-1: Способен применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях, анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в области стандартизации и метрологии на основе приобретенных знаний
Уметь:

ОПК-1-У1 проектировать и разрабатывать процессы измерений, контроля, испытаний изделий
ОПК-3: Способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области
Уметь:
ОПК-3-У1 идентифицировать метрологические задачи при осуществлении различных видов деятельности
ОПК-7: Способен участвовать в научно-педагогической деятельности, используя научные достижения в области метрологии и стандартизации
Уметь:
ОПК-7-У2 планировать и организовывать проведение работ по подтверждению пригодности элементов метрологического обеспечения измерений, контроля, испытаний изделий
ОПК-1: Способен применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях, анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в области стандартизации и метрологии на основе приобретенных знаний
Уметь:
ОПК-1-У2 проводить анализ состояния метрологического обеспечения объекта
ОПК-2: Способен формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения
Уметь:
ОПК-2-У1 планировать и определять требования к измерениям, контролю, испытаниям с целью достижения желаемого уровня производительности и качества при производстве продукции
ОПК-7: Способен участвовать в научно-педагогической деятельности, используя научные достижения в области метрологии и стандартизации
Владеть:
ОПК-7-В1 навыками планирования и организации проведения работ по подтверждению пригодности элементов метрологического обеспечения измерений, контроля, испытаний изделий
ОПК-1: Способен применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях, анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в области стандартизации и метрологии на основе приобретенных знаний
Владеть:
ОПК-1-В2 навыками проведения анализа состояния метрологического обеспечения объекта
ОПК-1-В1 навыками применения нормативно-правовых актов Российской Федерации при решении задач в области метрологического обеспечения измерений, контроля, испытаний изделий
ОПК-3: Способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области
Владеть:
ОПК-3-В1 навыками планирования и организации измерений, контроля, испытаний изделий с целью достижения желаемого уровня производительности и качества
ОПК-2: Способен формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения
Владеть:
ОПК-2-В1 навыками формулирования метрологических задач при осуществлении различных видов деятельности

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. Научно-технические основы метрологии и метрологического обеспечения измерений, контроля, испытаний металлургической продукции							

1.1	Метрология как научная основа метрологического обеспечения. Основные разделы метрологии. /Лек/	1	1	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-3-31 ОПК-7-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1			
1.2	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы, рекомендованных открытых источников Домашнее задание: Средство измерений как основной инструмент получения измерительной информации. Провести анализ содержания эксплуатационных документов на средства измерений /Ср/	1	14	ОПК-1-В2 ОПК-2-У1 ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4			Р1
	Раздел 2. Нормативно-правовые основы обеспечения единства измерений и метрологической деятельности							
2.1	Законодательные основы метрологии. Цели и задачи Федерального закона «Об обеспечении единства измерений» /Лек/	1	1	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-3-31 ОПК-7-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1			
2.2	Основные положения Федерального закона "Об обеспечении единства измерений": ответы на контрольные вопросы /Пр/ /Пр/	1	4	ОПК-1-В1 ОПК-3-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4			Р2
2.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы, рекомендованных открытых источников. Подготовка к контрольной работе. /Ср/	1	14	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-3-31 ОПК-7-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 3. Основы проектирования и разработки процессов измерений, контроля, испытаний металлургической продукции							
3.1	Система метрологического обеспечения измерений, контроля, испытаний: элементы и процессы /Лек/	1	1	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-3-31 ОПК-7-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1			
3.2	Измерение как процесс получения измерительной информации. Цели и задачи этапа проектирования и разработки процессов измерений, контроля, испытаний в металлургической отрасли /Лек/	1	1	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-3-31 ОПК-7-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1			

3.3	Выбор методов и средств измерений при разработке методик выполнения измерений /Пр/	1	4	ОПК-2-31 ОПК-3-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-2-В1 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-1-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р3
3.4	Разработка и применение методик выполнения измерений в металлургической отрасли /Лек/	1	1	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-3-31 ОПК-7-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1			
3.5	Разработка методик выполнения измерений геометрических величин /Пр/	1	4	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-7-31 ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ОПК-7-В1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ2	Р4
3.6	Проработка лекционного материала Самостоятельное изучение литературы, рекомендованных открытых источников /Ср/	1	20	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-3-31 ОПК-7-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольное мероприятие проводится на платформе LMS Canvas		
	Раздел 4. Подтверждение пригодности элементов метрологического обеспечения измерений, контроля, испытаний металлургической продукции							
4.1	Подтверждение пригодности элементов метрологического обеспечения как процесс системы метрологического обеспечения организации. /Лек/	1	1	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-3-31 ОПК-7-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1			
4.2	Подтверждение пригодности средств измерений, средств контроля и испытательного оборудования. Порядок проведения испытаний средств измерений в целях утверждения типа. Порядок проведения поверки средств измерений. Порядок проведения калибровки средств измерений. Порядок проведения аттестации испытательного оборудования. /Лек/	1	1	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-3-31 ОПК-7-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1			

4.3	Проведение метрологической экспертизы методик выполнения измерений /Пр/	1	4	ОПК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2 ОПК-3-У1 ОПК-7-У1 ОПК-7-У2 ОПК-7-В1 ОПК-2-31 ОПК-3-31 ОПК-1-У2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ3	Р5
4.4	Расчет погрешности результатов прямых измерений /Пр/	1	4	ОПК-1-В1 ОПК-7-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4			Р6
4.5	Проработка лекционного материала Самостоятельное изучение литературы, рекомендованных открытых источников. Подготовка к практическим работам /Ср/	1	20	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-3-31 ОПК-7-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольное мероприятие проводится на платформе LMS Canvas		
Раздел 5. Анализ состояния метрологического обеспечения объекта								
5.1	Анализ состояния метрологического обеспечения организации. Анализ процессов измерений /Лек/	1	1	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-3-31 ОПК-7-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1			
5.2	Оценивание сходимости и воспроизводимости результатов измерений /Пр/	1	6	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-3-31 ОПК-7-31 ОПК-1-В1 ОПК-7-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ4,К М5	Р7
5.3	Проработка лекционного материала Самостоятельное изучение литературы, рекомендованных открытых источников. Подготовка к практической работе /Ср/	1	15	ОПК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-3-31 ОПК-7-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4			

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	Тест 1_Метрология: основные термины и определения	ОПК-2-31;ОПК-3-31	1 Дайте определение понятию «метрология». 2 Дайте определение понятию «величина». 3 Дайте определение понятию «средство измерений». 4 Дайте определение понятию «принцип измерения» и «метод измерения». 5 Дайте определение понятию «шкала измерений». 6 Дайте определение понятию «шкала значений величины»

КМ2	Тест 2_ Величины, эталоны и средства измерений	ОПК-2-31;ОПК-3-31;ОПК-1-31	<p>1 Международная система единиц величин.</p> <p>2 Как образуются кратные и дольные единицы Международной системы единиц? Приведите примеры.</p> <p>3 Перечислите принципы образования производных единиц Международной системы.</p> <p>4 Что такое системные, внесистемные единицы? Приведите примеры.</p> <p>5 Какие Вы знаете внесистемные единицы массы?</p> <p>6 Какие Вы знаете производные единицы величин в системе СИ?</p> <p>7 В чем измеряется давление в СИ?</p> <p>8 Дайте определение понятиям: «первичный эталон»; «рабочий эталон» (РЭ), «рабочее средство измерений» (РСИ).</p>
КМ3	Тест 3_Измерение и результаты измерений	ОПК-1-31;ОПК-2-31;ОПК-3-31	<p>1 Дайте определение понятию «принцип измерения» и «метод измерения».</p> <p>2 Что понимают под действительным значением измеряемой величины?</p> <p>3 В чем различие понятий «сходимость результатов измерений» и «воспроизводимость результатов измерений»?</p> <p>4 Что называют погрешностью?</p> <p>5 Что называют неопределенностью результата измерения?</p> <p>6 Какие виды погрешности вы знаете?</p> <p>7 Дайте определение понятий «правильность», «повторяемость», «прецизионность» по ГОСТ Р ИСО 5725.</p>
КМ4	Контрольная работа. Основные положения Федерального закона "Об обеспечении единства измерений"	ОПК-1-31;ОПК-2-31;ОПК-3-31;ОПК-7-31	<p>1 Что понимают под единством измерений?</p> <p>2 Что понимают под обеспечением единства измерений?</p> <p>3 Перечислите основные нормативные правовые акты в области обеспечения единства измерений.</p> <p>4 Перечислите основные цели и задачи принятия Федерального закона «Об обеспечении единства измерений».</p> <p>5 Поясните понятие "сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений".</p> <p>6 Поясните структуру Федерального закона «Об обеспечении единства измерений».</p>

KM5	Экзамен	ОПК-1-31;ОПК-2-31;ОПК-3-31;ОПК-7-31	<p>1 Дайте определение понятию «измерение». Назовите и поясните основные признаки измерения.</p> <p>2 Перечислите главные функции измерений.</p> <p>3 Приведите классификацию видов измерений. Приведите примеры.</p> <p>4 Дайте определение понятию «единство измерений». Какие обязательные условия должны быть выполнены для обеспечения единства измерений?</p> <p>5 Перечислите и поясните основные этапы измерительной процедуры.</p> <p>6 Перечислите свойства измерительной информации.</p> <p>7 Что понимают под полнотой измерительной информации? Приведите примеры.</p> <p>8 Что понимают под достоверностью измерительной информации? Приведите примеры.</p> <p>9 Что понимают под своевременностью измерительной информации? Приведите примеры.</p> <p>10 Что понимают под актуальностью измерительной информации? Приведите примеры.</p> <p>11 Дайте определение понятию «метрологическое обеспечение измерений». Что является целью метрологического обеспечения измерений? Что является предметом метрологического обеспечения измерений?</p> <p>12 Дайте определение понятию «метрологическое обеспечение измерений» применительно к металлопродукции. Приведите классификацию метрологического обеспечения измерений параметров металлопродукции.</p> <p>13 Перечислите основные этапы работ по созданию и поддержанию функционирования системы метрологического обеспечения измерений металлопродукции.</p> <p>14 На основании каких исходных сведений планируют и определяют требования к измерениям геометрических величин металлопродукции?</p> <p>15 На основании каких исходных сведений осуществляют проектирование и разработку процессов измерений геометрических величин металлопродукции?</p> <p>16 На решение каких задач направлен процесс проектирования метрологического обеспечения измерений в металлургическом производстве?</p> <p>17 Что понимают под системой метрологического обеспечения измерений?</p> <p>18 Перечислите основные элементы метрологического обеспечения металлургического производства. Приведите примеры.</p> <p>19 Какие процессы метрологического обеспечения измерений вы знаете? Приведите примеры.</p> <p>20 Установите взаимосвязь между процессами метрологического обеспечения применительно к металлургическому производству.</p> <p>21 Дайте определение понятиям: «первичный эталон», «рабочий эталон», «рабочее средство измерений». Чем «рабочий эталон» отличается от «рабочего средства измерений»?</p> <p>22 Что понимают под метрологической прослеживаемостью?</p> <p>23 Что такое поверочная схема? Для чего она предназначена?</p> <p>24 Перечислите виды поверочных схем.</p> <p>25 Что понимают под средством измерений? Приведите примеры.</p> <p>26 Приведите классификацию средств измерения по метрологическому назначению.</p> <p>27 Приведите классификацию средств измерения по конструктивному исполнению.</p> <p>28 Что понимают под метрологическими характеристиками средств измерений и как осуществляют их нормирование?</p> <p>29 Что понимают под классом точности средства измерений? Приведите примеры обозначений классов точности средств измерений.</p>
-----	---------	-------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>30 Что понимают под стандартным образцом состава и свойств веществ и материалов? Перечислите виды средств измерений.</p> <p>31 Что понимают под термином «метрологическое подтверждение пригодности средств измерений»?</p> <p>32 В каких формах осуществляют метрологическое подтверждение пригодности средств измерений?</p> <p>33 В каких формах осуществляют метрологическое подтверждение пригодности стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов?</p> <p>34 Что понимают под испытаниями стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа?</p> <p>35 Как оформляют на территории Российской Федерации положительные результаты испытаний в целях утверждения типа?</p> <p>36 Что понимают под поверкой средств измерений?</p> <p>37 В чем заключается отличие поверки средств измерений от калибровки средств измерений?</p> <p>38 Перечислите виды поверок средств измерений.</p> <p>39 Как оформляют на территории Российской Федерации положительные результаты поверки средств измерений?</p> <p>40 Что понимают под калибровкой средств измерений?</p> <p>41 Как оформляют на территории Российской Федерации результаты калибровки средств измерений?</p> <p>42 Перечислите цель и задачи метрологической экспертизы нормативно-технической документации.</p> <p>43 Что понимают под методикой (методом) измерений. Приведите примеры.</p> <p>44 В какой форме подтверждают метрологическую пригодность методик (методов) измерений?</p> <p>45 Как оформляют на территории Российской Федерации положительные результаты аттестации методик (методов) измерений?</p> <p>46 Какие международные договоры в области обеспечения единства измерений ратифицированы на территории Российской Федерации в установленном порядке?</p> <p>47 Перечислите цель и задачи анализа состояния измерений, контроля и испытаний в производстве.</p> <p>48 Перечислите состав Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ).</p> <p>49 Какие виды документов относят к стандартам Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ)?</p> <p>50 Сформулируйте цели и задачи Федерального закона «Об обеспечении единства измерений» № 102-ФЗ.</p> <p>51 Перечислите сферы и формы государственного регулирования обеспечения единства измерений.</p> <p>52 Перечислите основные полномочия Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в области обеспечения единства измерений.</p> <p>53 Какой орган исполнительной власти на территории Российской Федерации уполномочен Правительством Российской Федерации на ведение Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений и предоставление содержащихся в нем сведений?</p> <p>54 Какие сведения содержит Единый перечень измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений?</p> <p>55 Какие сведения о средствах измерений приведены в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений?</p> <p>56 Какие сведения об аттестованных методиках (методах) измерений приведены в в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений?</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	Домашняя работа. Анализ содержания эксплуатационных документов на средства измерений	ОПК-1-В1;ОПК-1-В2;ОПК-2-У1;ОПК-7-У1;ОПК-7-У2	Провести сравнительный анализ содержания эксплуатационной документации на средства измерений (установить вид ЭД; установить предприятие-изготовитель, регистрирующий орган, даты изготовления, регистрации и ввода в эксплуатацию; выбрать из номенклатуры технических характеристик метрологические и эксплуатационные; проанализировать маркировку, результаты метрологических освидетельствований, данные о поверке и выполненных ремонтах)
P2	Практическая работа. Основные положения Федерального закона "Об обеспечении единства измерений": ответы на контрольные вопросы	ОПК-1-В1;ОПК-3-У1;ОПК-7-31	Изучение основных положений, терминологии и требований федерального закона «Об обеспечении единства измерений» В письменной форме ответить на вопросы, указав номер статьи, пункта закона, и подготовиться к устной защите.
P3	Практическая работа. Выбор методов и средств измерений при разработке методик выполнения измерений	ОПК-1-У1;ОПК-1-У2;ОПК-1-В2;ОПК-2-У1;ОПК-3-У1;ОПК-3-В1;ОПК-2-В1	Изучение процедуры выбора методов и средств измерений на примере измерений линейных размеров изделий.
P4	Практическая работа. Разработка методик выполнения измерений геометрических величин	ОПК-2-В1;ОПК-7-У1;ОПК-7-У2;ОПК-7-В1	Изучение процедуры разработки и стандартизации методики выполнения измерений на примере методики измерений геометрических величин деталей.
P5	Практическая работа. Проведение метрологической экспертизы методик выполнения измерений	ОПК-1-У2;ОПК-1-В1;ОПК-1-В2;ОПК-3-У1;ОПК-7-У1;ОПК-7-У2;ОПК-7-В1	Изучение правил и процедур проведения метрологической экспертизы технической документации на примере методик (выполнения) измерений.
P6	Практическая работа. Расчет погрешности результатов прямых измерений	ОПК-1-В1;ОПК-7-У1	Изучение способов нормирования и формы выражений метрологических характеристик средств измерений. Выполнить расчет погрешности результатов измерений при различных формах выражения классов точности средств измерений
P7	Практическая работа. Оценка сходимости и воспроизводимости результатов измерений	ОПК-1-В1;ОПК-7-У1	Изучение характеристик изменчивости измерительного процесса и процедуры оценивания сходимости и воспроизводимости результатов измерений.

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

Экзамен проводится по расписанию, сформированному учебным отделом, в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса.

Расписание экзаменов доводится до сведения студентов не менее чем за две недели до начала экзаменационной сессии.

Пример экзаменационного билета:

- 1 Этапы измерений.
- 2 Организация работ по метрологической экспертизе технической документации.
- 3 Международное сотрудничество в области метрологии.

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

Работы, предусмотренные рабочей программой, оцениваются по системе "завершено/не завершено".

Качество ответов на тесты и выполнения контрольной работы оценивается по пятибалльной шкале:

- «5 баллов» - выполнено верно 80% задания на контрольную работу.
 «4 балла» - выполнено верно 70% задания на контрольную работу.
 «3 балла» - выполнено верно 60% из задания на контрольную работу.
 «2 балла» - выполнено верно менее 50% задания на контрольную работу.
 «0 баллов» - задание не выполнено.

Критерии оценивания ответов на экзамене:

5 «Отлично» Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер

4 «Хорошо» Обучающийся в целом раскрывает вопрос, однако ответ не носит развернутого и исчерпывающего характера

3 «Удовлетворительно» Обучающийся в целом раскрывает вопрос и допускает ряд неточностей. Обучающийся фрагментарно раскрывает содержание вопроса, допускает значительные неточности

2 «Неудовлетворительно» Обучающийся не знает ответов на поставленный вопрос

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Сергеев А. Г., Крохин В. В.	Метрология: учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Логос, 2001
Л1.2	Тартаковский Д. Ф., Ястребов А. С.	Метрология, стандартизация и технические средства измерений: Учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 2002
Л1.3	Сергеев А. Г., Латышев М. В., Терегеря В. В.	Метрология, стандартизация, сертификация: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Метрология, стандартизация и сертификация" и спец. "Метрология и метрологическое обеспечение"	Библиотека МИСиС	М.: Логос, 2003

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Богомолова С. А., Муравьева И. В.	Метрологическое обеспечение процессов жизненного цикла продукции: электронный учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2019

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Богомолова С. А., Муравьева И. В.	Метрология и измерительная техника. Технические требования к средствам измерений: электронный учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2019

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)	http://www.gost.ru/
Э2	Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»	http://www.vniim.ru/

Э3	Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»	http://www.vniims.ru/
Э4	Главный форум метрологов	https://metrologu.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
П.2	MS Teams
П.3	ESET NOD32 Antivirus
П.4	Консультант Плюс
П.5	Garant.ru
П.6	Zoom
П.7	Firefox
П.8	Microsoft Edge
П.9	Opera

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Scopus https://www.scopus.com/
И.2	Российская государственная библиотека им. Ленина http://aleph.rsl.ru/F/?func=file&file_name=find-a
И.3	Государственная публичная научно-техническая библиотека России http://library.gpntb.ru/
И.4	База данных издательства Elsevier https://sciencedirect.com
И.5	Электронная библиотека НИТУ «МИСиС» http://elibrary.misis.ru/login.php
И.6	Научная электронная библиотека https://www.elibrary.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
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.
Б-734	Учебная аудитория для занятий лекционного типа:	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 Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus и технические средства обучения, служащие для предоставления информации большой аудитории.
Б-815	Учебная аудитория для лекционных и практических занятий:	комплект учебной мебели на 16 рабочих мест, оборудованных компьютерами, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, мультимедийное оборудование, доступ к ИТС «Интернет», доступ к ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, маркерная доска, монитор настенный, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus; SolidWorks Education 1000 CAMPUS, ProCAST, КОМПАС-3D v17 (разработчик – российская компания АСКОН), Blender, Rhinoceros 3D, 3dsMax, PhotoShop

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для успешного освоения содержания дисциплины «Метрология и метрологическое обеспечение» необходимо посещать лекции, принимать активное участие в обсуждении вопросов на практических занятиях, а также задания, предлагаемые преподавателем для самостоятельного изучения.

По основным темам дисциплины предусмотрено чтение обзорных и установочных лекций. Для систематизации лекционного материала, который будет полезен при подготовке к итоговому контролю знаний, студентам рекомендуется записывать тему каждой лекции, вопросы для изучения, рекомендуемую литературу. При обсуждении каждого вопроса - выделять главное и записывать ключевые моменты. Перед следующей лекцией обязательно - прочитывать материал, изложенный на предыдущем занятии.

Для более детального изучения учебного материала по дисциплине и приобретения установленных в программе компетенций проводятся практические занятия. Практические занятия направлены на углубленное рассмотрение отдельных вопросов по метрологическому обеспечению измерений, контроля, испытаний на этапах жизненного цикла металлургической продукции. Самостоятельную подготовку к практическому занятию необходимо начинать с изучения понятийного аппарата темы. При подготовке к практическим занятиям рекомендуется использовать дополнительную литературу, открытые информационные источники. Следует помнить, что любой источник должен нести достоверную информацию, особенно это относится к Internet-ресурсам. При подготовке доклада рекомендуется продумать и привести примеры, иллюстрирующие результаты применения на практике обсуждаемого материала.

В целях эффективного освоения дисциплины предусмотрены следующие формы самостоятельной работы:

- проработка лекционного материала;
- изучение рекомендуемой литературы, открытых источников по основным темам дисциплины;
- домашнее задание;
- тестирование.