

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 01.07.2025 11:02:41
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

«01» июля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология, стандартизация и технические измерения»

Направление подготовки - 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Направленность (профиль) - «Технологии материалов микроэлектроники»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

Компетенции ОП	Компетенции / подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций / подкомпетенций
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.МСТИ Способен использовать основные приёмы обработки и представления экспериментальных данных метрологических и технических измерений, стандартных и сертификационных испытаний при изучении материалов и изделий	Знания основных понятий метрологии и стандартизации; методов измерений различных величин Умения получать, обрабатывать и анализировать измерительную информацию Опыт проведения инструментальных измерений; владеет основными приёмами обработки и представления данных измерительного эксперимента
ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли	ОПК-7.МСТИ Способен проводить метрологическую экспертизу разрабатываемой технической документации на соответствие стандартам и иным нормативным документам	Знания основных понятий метрологии и технического регулирования Умения использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности Опыт экспертизы проектной и технической документации на соответствие требованиям технических регламентов, положениям стандартов и других нормативных документов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули) образовательной программы».

Входные требования к дисциплине. Изучению дисциплины должно предшествовать формирование компетенций, определяющих знания и умения в проведении физических измерений и математических расчетов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
3	6	3	108	16	16	16	60	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	лекции	практические занятия	лабораторные работы		
1 Введение в дисциплину.	2	2		6	Тестирование
					Контроль выполнения ДЗ.1 - Построение мысле-схемы по модулю
2. Основы теоретической и прикладной метрологии.	4	2	4	6	Тестирование
					Контроль выполнения ДЗ 2 - Построение мысле-схемы по модулю.
					Контроль выполнения лабораторных заданий
3. Средства измерительной техники. Основы законодательной метрологии (Государственное регулирование обеспечения единства измерений)	4	2	8	12	Тестирование
					Контроль выполнения ДЗ 3 - Построение мысле-схемы по модулю
					Контроль выполнения лабораторных заданий
					Контроль выполнения проектного задания (часть №1)
4. Закон РФ «О техническом	4	4	4	18	Тестовый опрос по модулю №4.

регулировании» и стандартизация.					Контроль выполнения ДЗ 4 - Построение мысле-схемы по модулю
					Контроль выполнения проектного задания
					Контроль выполнения лабораторных заданий
5. Закон РФ «О техническом регулировании» и подтверждение соответствия.	2	6	-	6	Тестовый опрос по модулю №5
					Контроль выполнения ДЗ 5 -Построение мысле-схемы по модулю.

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	<p>Качество продукции и услуг. Инструменты обеспечения качества продукции - метрология, стандартизация, подтверждение соответствия. Закон РФ "О техническом регулировании", основные положения.</p> <p>Введение в метрологию и измерения. Роль измерений в познании окружающего мира и в практической деятельности.. Области и виды измерений. Элементы измерительной процедуры. Методика выполнения измерений.. Предмет и задачи метрологии. Структура современной метрологии. Основы законодательной метрологии. Закон РФ "Об обеспечении единства измерений". Квалиметрия.</p>
2	2	2	<p>Понятие шкалы измерений. Основные типы шкал измерений. Величина, единица величины. Основное уравнение измерений. Размерность величины и её единицы. Система величин и система единиц. Международная система единиц (SI). Размерности единиц SI. Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц. Достоинства и границы применимости SI.</p>
	3	2	<p>Погрешности измерений. Классификация погрешностей измерения. Систематическая погрешность. Случайная погрешность (функции распределения). Выброс (грубая погрешность измерения). Критерии качества измерений. Неопределённость в измерении. Обработка результатов наблюдений. Прямое однократное измерение. Прямое измерение с многократными наблюдениями. Среднее арифметическое и стандартное (среднее квадратичное) результатов наблюдений.</p>

			Косвенное измерение.
3	4	2	Средства измерительной техники.Классификация средств измерения. Обобщенная структура средств измерений, ее элементы Операции процедуры измерения. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений. Погрешности средств измерений.Класс точности измерительных приборов.Формы представления класса точности прибора. Метрологическая надёжность средств измерений.
	5	2	Государственное регулирование обеспечения единства измерений (ГРОЕИ). Цели и задачи обеспечения единства измерений. Сферы распространения ГРОЕИ. Правовая, техническая и организационная подсистемы ГРОЕИ. Утверждение типа, поверка, калибровка, градуировка, метрологическая аттестация средств измерений. Государственная метрологическая служба. Государственный метрологический надзор. Метрологическое обеспечение производства.
4	6	2	Закон РФ "О техническом регулировании" и стандартизация. Научно-техническая основа стандартизации. Методы стандартизации. Цели и принципы стандартизации. Принцип предпочтительности, ряды предпочтительности. Упорядочение объектов стандартизации: типизация, симплификация, унификация, агрегатирование.
	7	2	Нормативные документы в области стандартизации. Категории и виды стандартов. Системы и комплексы стандартов. Правила разработки и утверждения национальных стандартов. Общероссийские классификаторы. Штриховое кодирование информации. Стандартизация и общие нормы взаимозаменяемости.
5	8	2	.Закон РФ «О техническом регулировании» и подтверждение соответствия.Цели и принципы подтверждения соответствия. Характер и формы подтверждения соответствия. Обязательная сертификация и декларирование соответствия. Аккредитация, цели и принципы аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий. Организационные основы сертификации. Порядок и содержание проведения сертификации продукции. Схемы сертификации. Декларирование соответствия. Схемы декларирования.. Добровольная сертификация, системы, схемы и знаки соответствия. Отраслевая сертификация.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия

1-3	1	2	Роль, место и значимость базовых инструментов обеспечения , управления и улучшения качества продукции. Метрология и метрологическое обеспечение. Техническое регулирование, Базовые положения закона РФ «О техническом регулировании».
	2-3	4	Качество измерений, погрешность и неопределённость измерений. Обработка результатов измерительного эксперимента. Формы представления результата измерения. (ГОСТ 8.207 «Государственная система обеспечения единства измерений. Прямые измерения с многократными измерениями. Методы обработки результатов измерений»).
4	4	2	Стандартизация общих норм взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Семь базовых принципов ЕСДП. Анализ точных сопряжений на основе ГОСТ 25346-89 ОНВ ЕСДП. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений и ГОСТ 25347-82 ОНВ. ЕСДП. Поля допусков и рекомендуемые посадки.
	5	2	Решение задач анализа и синтеза точности параметрических цепей на основе стандартизованных методов, установленных РД 50-635-87. Методические указания. Цепи размерные .Основные понятия. Методы расчёта линейных и угловых цепей. Тестовый опрос по модулю №4
5	6	2	Добровольное подтверждение соответствия. Общие положения выбора форм и схем обязательного подтверждения соответствия Декларирование соответствия. Тестовый опрос по модулю №5
1-4	7-8	4	Проектное задание. Решение задачи анализа и синтеза точности элемента оборудования с проведением метрологической экспертизы, включающей в себя выбор средства измерения и оценку его погрешности, на примере конкретного конструктивного узла.

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
2	1	4	Статистический контроль партии деталей. Изучение основных характеристик при оценке точности деталей в партии. Ознакомление с методами статистической обработки результатов наблюдений. Формирование навыков выполнения массовых измерений и статистического анализа массива данных.
3	2	4	Получение исправленного результата измерения. Ознакомление с основными видами погрешностей. Освоение

			методики получения исправленного результата измерения разными методами (в частности: методами замещения и противопоставления).
	3	4	Измерительный контроль. Изучение и применение Единой системы допусков и посадок. Формирование навыков выбора средств измерений, владения методикой измерения радиальных и осевых
4	4	4	Контроль параметров шероховатости поверхности Изучение методик качественной и количественной оценки параметров микронеровностей. Ознакомление со средствами измерения параметров шероховатости, формирование навыков работы на современном оборудовании.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	4	Построение мысле-схемы по материалам модуля №1 с определением и указанием выходов на формируемые компетенции и подкомпетенции.
2-3	4	Построение мысле-схемы по материалам модуля №2 с определением и указанием выходов на формируемые компетенции и подкомпетенции.
	1	Подготовка к выполнению лабораторной работы 1.
	5	Выполнения работы по первой теме проектного задания Обработка результатов измерительного эксперимента. Формы представления результатов измерения
	4	Построение мысле-схемы по материалам модуля №3 с определением и указанием выходов на формируемые компетенции и подкомпетенции.
4	4	Построение мысле-схемы по материалам модуля №4 с определением и указанием выходов на формируемые компетенции и подкомпетенции.
	1	Подготовка к выполнению лабораторной работы 2.
	5	Выполнения работы по второй теме проектного задания. Анализ точных сопряжений на основе действующих нормативных документов.
	1	Подготовка к выполнению лабораторной работы 3.
	5	Выполнения работы по третьей теме проектного задания. Решение задач анализа и синтеза точности параметрических цепей на основе стандартизованных методов, установленных РД 50-635-87.
5	1	Подготовка к выполнению лабораторной работы 4.
	4	Построение мысле-схемы по материалам модуля №5 с определением и указанием выходов на формируемые компетенции и подкомпетенции.
1-5	4	Построение обобщённой мысле-схемы по всей учебной дисциплине «Метрология и сертификация», с определением и указанием выходов на

		формируемые компетенции и подкомпетенции.
	8	Проектное задание. Решение задачи анализ и синтеза точности элемента оборудования с проведением метрологической экспертизы, включающей в себя выбор средства измерения и оценку его погрешности, на примере конкретного конструктивного узла.
1-3	5	Подготовка к РК
4	2	Подготовка к тестовому опросу по модулю №4
5	2	Подготовка к тестовому опросу по модулю №5

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Состав учебно-методического комплекса для обеспечения самостоятельной работы студентов (<http://www.orioks.miet.ru.>):

Общие документы:

- ✓ Методические указания студентам по освоению дисциплины
- ✓ Список литературы
- ✓ Методические указания по выполнению проектного задания

Модуль 1 «Введение в дисциплину»

- ✓ Теоретические материалы по тематике раздела 1

Модуль 2 «Основы теоретической и прикладной метрологии»

- ✓ Теоретические материалы по тематике раздела 2
- ✓ Материалы к практическому занятию по теме 2

Модуль 3 «Основы законодательной метрологии (Государственное регулирование обеспечения единства измерений)»

- ✓ Теоретические материалы по тематике раздела 3
- ✓ Материалы к практическим занятиям по теме 2- 3

Модуль 4 «Закон РФ «О техническом регулировании» и стандартизация»

- ✓ Теоретические материалы по тематике раздела 4
- ✓ Материалы к практическим занятиям по теме 4

Модуль 5 «Закон РФ «О техническом регулировании» и подтверждение соответствия»

- ✓ Теоретические материалы по тематике раздела 5

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: Учебник для бакалавров / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - М: Юрайт, 2015. - 838 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: <https://urait.ru/bcode/382750> (дата обращения: 01.09.2024).

2. Правиков Ю.М. Метрологическое обеспечение производства [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Ю.М. Правиков, Г.Р. Муслина. - М.: КноРус, 2021. - 237 с. - URL: <https://www.book.ru/book/936933> (дата обращения: 01.09.2024).

3. Вышлов В.А. Учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельной работы студентов по курсам "Метрология, стандартизация и сертификация", "Метрология, стандартизация и технические измерения" [Текст] / В.А. Вышлов, А.А.

Дегтярев, В.А. Летягин; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. А.А. Дегтярева. - М.: МИЭТ, 2015. - 116 с. - Имеется электронная версия издания. - б.ц.

4. Дегтярев А.А. Технические измерения [Текст]: Лабораторный практикум / А.А. Дегтярев, А.И. Погалов, Е.А. Сахаров; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. А.А. Дегтярева. - М.: МИЭТ, 2011. - 128 с. - Имеется электронная версия издания. - б.ц., 320 экз..

5. Метрология [Текст : Учеб. пособие для вузов / А.А. Дегтярев [и др.]; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Академический Проект, 2020. - 239 с. - (Gaudeamus: Библиотека геодезиста и картографа).

6. Метрология и технические измерения [Текст]: Лабораторный практикум / В.З. Гребенкин [и др.]; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. Е.А. Сахарова. - М. : МИЭТ, 2017. - 124 с. - Имеется электронная версия издания.

7. Пухаренко Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2019. - 308 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/111208> (дата обращения: 01.09.2024). -

8. Метрология, стандартизация и технические измерения [Текст] : Учебно-методическое пособие / А.А. Дегтярев [и др.]; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; Под ред. Е.А. Сахарова. - М. : МИЭТ, 2018. - 120 с. - Имеется электронная версия издания.

Нормативные документы

1. ПМГ 96-2009. Результаты и характеристики качества измерений. Формы представления. Национальный стандарт РФ [Электронный ресурс]. - Введ. 01.01.2011. - М. : Стандартинформ, 2015. - [52 л.]. -URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200079072> (дата обращения 19.11.2024)

2. ГОСТ Р 8.736-2011 ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. [Электронный ресурс]. - Введ. 01.01.2013. - М. : Стандартинформ, 2015. - [52 л.]. -URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200089016> (дата обращения 19.11.2024)

3. Р 50.2.038-2004 ГСИ. Измерения прямые однократные. Оценивание погрешностей и неопределённости измерений.[Электронный ресурс]. - Введ. 01.01.2005. - М. : Стандартинформ, 2015. - [52 л.]. -URL <http://docs.cntd.ru/document/1200037562> (дата обращения 19.11.2024)

4. МИ 2083-90 ГСИ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей. [Электронный ресурс]. - Введ. 01.01.1992. - М. : Стандартинформ, 2015. - [52 л.]. -URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200007609> (дата обращения 19.11.2024)

5. ГОСТ 7713-62 Допуски и посадки. Основные определения. [Электронный ресурс]. - Введ. 01.01.1996. - М. : Стандартинформ, 2015. - [52 л.]. -URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200012205> (дата обращения 19.11.2024)

6. ГОСТ 8809-71 Допуски и посадки размеров менее 0,1 мм [Электронный ресурс]. - Введ. 01.07.1972. - М. : Стандартинформ, 2015. - [52 л.]. -URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200012206> (дата обращения 19.11.2024)
7. ГОСТ 3047-66 Допуски и посадки размеров менее 1 мм [Электронный ресурс]. - Введ. 01.01.1967. - М. : Стандартинформ, 2015. - [52 л.]. -URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200012204> (дата обращения 19.11.2024)
8. ГОСТ 25346-89 Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений [Электронный ресурс]. - Введ. 01.01.1990. - М. : Стандартинформ, 2015. - [52 л.]. -URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200005264> (дата обращения 19.11.2024)
9. ГОСТ 25347-82 Основные нормы взаимозаменяемости ЕСДП. Поля допусков и рекомендуемые посадки [Электронный ресурс]. - Введ. 01.07.1983. - М. : Стандартинформ, 2015. - [52 л.]. -URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200012221> (дата обращения 19.11.2024)
10. ГОСТ 25348-82 Основные нормы взаимозаменяемости ЕСДП. Ряды допусков, основных отклонений и поля допусков для размеров свыше 3150 мм [Электронный ресурс]. - Введ. 01.07.1983. - М. : Стандартинформ, 2015. - [52 л.]. -URL: [10 http://docs.cntd.ru/document/1200012223](http://docs.cntd.ru/document/1200012223) (дата обращения 19.11.2024)
11. ГОСТ 26179-84 Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски размеров свыше 10000 до 40000 мм [Электронный ресурс]. - Введ. 01.07.1985. - М. : Стандартинформ, 2015. - [52 л.]. -URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200012226> (дата обращения 19.11.2024)

Периодические издания

1. СТАНДАРТЫ И КАЧЕСТВО : Ежемесячный научно-технический и экономический журнал / РИА "Стандарты и качество"; Гл. ред. Г.П. Воронин. - М.: Стандарты и качество, 1927 -. URL: <http://elibrarv.ru/contents.asp?titleid=8235> (дата обращения 22.11,2024) ВЕК КАЧЕСТВА: Электронное периодическое издание: Рецензируемый
2. междисциплинарный научный журнал / НИИ экономики связи и информатики "Интерэкомс". - М.: НИИ Интерэкомс, 2000 - URL: <http://Avw'w:agequal.ru/>
3. ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МЕТРОЛОГИЯ / ФГУП "Всероссийский науч.-исслед. ин-т метрологической службы". - М., 1992 -. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8686> (дата обращения 19.11.2024)
4. Измерительная техника : научно-технический журнал . - Москва, Стандартинформ, 1939 . - URL: <https://librucont.ru/etd/576179/info.> (дата обращения 19.11.2024)

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Электронный фонд правовой и нормативно технической документации- Консорциум «Кодекс» - URL: <http://docs.cntd.ru/> (дата обращения 14.10.2024)
2. Стандарты и регламенты – Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии - URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts> (дата обращения 15.10.2024)

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используются смешанное обучение, сочетающее традиционные формы аудиторных занятий и взаимодействие в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС(<http://orioks.miet.ru>).

В ходе реализации обучения используется также «расширенная виртуальная модель», которая предполагает обязательное присутствие студентов на очных учебных занятиях с последующим самостоятельным выполнением индивидуального задания в мини-группах и индивидуально. Работа проводится по следующей схеме: аудиторная работа (семинар с отработкой типового задания в мини-группах с последующим обсуждением) - СРС (онлайновая работа с использованием онлайн-ресурсов, в т.ч. для организации обратной связи с обсуждением, консультированием, рецензированием с последующей доработкой и подведением итогов). Итоги СРС представляются на заключительном занятии с участием всех студентов группы, преподавателей и приглашенных представителей предприятий-работодателей.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Новости», «Домашние задания», электронная почта.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы ОРИОКС.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Комплект мультимедийного оборудования	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC
Лаборатория (24 рабочих места)	1. Координатная измерительная машина	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office

	<p>(КИМ) с числовым программным управлением модели НИИК-701, оснащенная контактной измерительной головкой и видеокамерой</p> <p>2. Координатная измерительная машина (КИМ) с числовым программным управлением модели НИИК-703, оснащенная контактной измерительной головкой и поворотным столом с электромеханическим приводом</p> <p>3. Компьютеризированный профилометр модели 130</p> <p>4. Малый инструментальный микроскоп ММИ</p> <p>5. Вертикальный длинномер ИЗВ-2</p> <p>6. Набор № 1 плоскопараллельных концевых мер длины (2 шт.)</p> <p>7. Измерительные инструменты (штангенциркули, микрометры, линейки измерительные и др.)</p> <p>8. Мультимедийное оборудование</p>	Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ.	ОС Windows, Microsoft Office, Acrobat reader браузер

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции **ОПК-4.МСТИ** Способен использовать основные приёмы обработки и представления экспериментальных данных метрологических и технических

измерений, стандартных и сертификационных испытаний при изучении материалов и изделий»

2.ФОС по подкомпетенции **ОПК-7.МСТИ** Способен проводить метрологическую экспертизу разрабатываемой технической документации на соответствие стандартам и иным нормативным документам»

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://www.orioks.miet.ru/>).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

В соответствии с календарным планом-графиком занятий и выполнения заданий, студенты должны подготовиться к выполнению практических и лабораторных заданий, осваивая теоретический лекционный материал.

На практических занятиях (семинарах) студенты должны работать как команда в мини-группах (по 3-4 человека), распределив между собой обязанности демократично или по распоряжению лидера команды, либо преподавателя. Отчет по командной работе должен дублироваться каждым студентом, т.к. эти материалы используются для выполнения индивидуальных заданий и при проведении контрольных мероприятий

Лабораторные работы выполняются в соответствии с расписанием, результаты выполнения лабораторных работ оформляются письменно, в виде журнала измерений с протоколами, содержащими результаты выполненных измерений, с необходимыми комментариями и выводами.

Проектное задание выполняется в мини-группах (не более 3х человек) с презентацией результатов работы команды аудиторно.

11.2 Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 70 баллов) и сдача зачета (30баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий приведены ниже в таблице (см. также журнал успеваемости на ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>).

Мониторинг успеваемости студентов проводится в течение семестра трижды: по итогам 1-8 учебных недель, 9 – 12 учебных недель, 13 – 18 недель.

РАЗРАБОТЧИК:

Ст. преподаватель Института ПМТ



/И.Н.Разживалов/

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленности (профилю) «Технологии материалов микроэлектроники» разработана в Институте НМСТ и утверждена на заседании Ученого совета Института 24 декабря 2024 года, протокол № 7

Директор Института НМСТ

 /С.П. Тимошенко/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

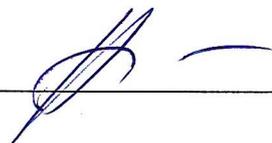
Рабочая программа согласована с Передовой инженерной школой

Директор ПИШ

 / А.Л.Переверзев /

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 / И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки

 / Т.П.Филиппова /