

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИО: Линник Оксана Владимировна  
Должность: Руководитель СФТИ НИЯУ МИФИ  
Дата подписания: 12.10.2023 14:24:15  
Уникальный программный ключ:  
d85fa2f259a0913df0b08299985891736470181f

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"  
**Снежинский физико-технический институт -**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(СФТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. руководителя по учебной  
и научно-методической работе

\_\_\_\_\_ П.О.Румянцев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Метрология, стандартизация и сертификация

наименование дисциплины

Направление подготовки  
(специальность)

**14.03.02 – «Ядерные физика и технологии»**

Наименование  
программы

образовательной

«Физика атомного ядра и частиц»

Квалификация (степень)  
выпускника

**специалист**

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**Очная**

(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

г. Снежинск, 2022 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются изучение студентами принципов современного обеспечения качества продукции, процессов и услуг на основе международных, региональных и национальных стандартов, правил обеспечения единства измерений, правил оценки и подтверждения соответствия.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО**

Данная дисциплина к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)» РУП (Б1.В.07) для направления 14.03.02 – «Ядерная физика и технологии»  
Для успешного освоения учебного курса необходимо знание разделов дисциплин: «Математика», «Физика», «Теория вероятностей и математическая статистика».

Знания, полученные в результате изучения данной дисциплины, используются во всех прочих технических дисциплинах.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2: способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности

ПК-3: Способен проводить физические эксперименты по заданной методике, составлять описания проводимых исследований, отчетов, анализу результатов и подготовке научных публикаций

ПК-4: Способен к расчету и проектированию элементов систем в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CДИО

ПК-9: Способен к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, оборудования и материалов

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- общие законы и правила измерений,
- обеспеченность единства измерений, их требуемой точности и достоверности,
- основные метрологические методы и средства измерений,
- основы Государственной системы стандартизации,
- системы сертификации.

***Уметь:***

- приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и Международной системой единиц СИ,
- осуществлять выбор средств измерений по заданным метрологическим характеристикам,
- организовывать измерительный эксперимент,
- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой

***Владеть:***

- методами измерений, контроля и испытаний,
- навыками оценки погрешности измерений с применением современных информационных технологий,
- навыками оценки качества изделий

# 1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Семестр	Трудоем- кость, кр. (ЗЕТ)	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час	СРС + контроль час.	Форма контроля, Экз./зачет
7	2	72	36	-	18	18	Зачет

## 4.1. Структура дисциплины.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Максимальный балл за раздел
			Лек	Пр	Лаб	СРС			
<i>7 семестр</i>									
1	Теоретические основы метрологии	1-2	4				10, тест	18, тест.	20
2	Основы измерений	3-5,13	8		4	4	10, тест 13, лаб. раб	18, тест	20
3	Средства измерений	6-8,14,15	8		8	8	10, тест 14-15, лаб. раб	18, тест.	10
4	Погрешность измерений	9-11,16,17	6		6	6	10, тест 16-17, лаб. раб	18, тест.	
5	Основы стандартизации	11-12,17	6					18, тест.	
6	Основы сертификации	18	4					18, тест.	
Зачет									0-50
Итого за 7 семестр:									100

## 4.2 Содержание лекционно-практических форм обучения

### 4.2.1. Лекционный курс

#### 1. Теоретические основы метрологии

Общие понятия и определения метрологии. Физические свойства и величины. Уравнения связи между величинами. Единицы физических величин. Международная система единиц СИ. Кратные и дольные единицы.

#### 2. Основы измерений

Основные этапы процесса измерения Основное уравнение измерений. Передача размера единиц физических величин. Классификация измерений. Шкалы измерений. Методы измерений.

### 3. Средства измерений

Средства измерений, их классификация и свойства. Шкалы средств измерений. Передача размера единиц от эталонов образцовым и рабочим средствам измерений.

### 4. Погрешности измерений

Погрешность результата измерений. Классификация погрешностей. Формы выражения погрешности. Погрешности средств измерений Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик. Классы точности средств измерений. Обработка результатов измерений

### 5. Основы стандартизации

Сущность стандартизации. Цели, объекты, принципы стандартизации. Методы стандартизации. Правовые основы стандартизации

### 6. Основы сертификации

Сертификация как форма подтверждения соответствия. Основные понятия в области оценки и подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Системы сертификации. Нормативная база сертификации

#### 4.2.2. Тематика практических занятий

№ раздела (табл.1)	Тема занятий	неделя	часы
1	Физические величины и их единицы,	2	4
2	Основное уравнение измерений. Передача размера единиц физических величин.	5	4
2-3	Погрешности средств измерений, класс точности средств измерений	8	4
4	Погрешности измерений. Случайные погрешности и обработка результатов измерений	11	4
5	Правила оформления текстовых документов в соответствии с требованиями стандарта	17	2

#### 4.2.3. Лабораторные занятия

№ раздела (табл.1)	Тема	неделя	часы
1	Компенсационный метод измерений на постоянном токе	13	4
2	Градуировка и поверка электроизмерительных приборов непосредственной оценки	14	4
2	Измерение средних и малых сопротивлений	15	4
3	Обработка результатов измерений, оценка погрешности результата.	16-17	6

### **4.3. Самостоятельная работа студентов**

По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

-самостоятельное изучение учебных тем с последующим тестированием.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.**

Организация занятий по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» строится по обычной технологии по видам работ (лекции, текущий контроль) по расписанию. Освоение дисциплины происходит по отдельным модулям. По каждому модулю дисциплины предусматривается аудиторная и внеаудиторная учебная работа, проводится текущий и промежуточный за семестр контроль студентов в соответствии с календарным учебным графиком.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.**

### **6.1 Оценочные средства текущей аттестации.**

Тест включает основные вопросы по каждому разделу.

### **6.2 Оценочные средства промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

По дисциплине предусмотрен в 7 семестре – зачет.

Зачет проставляется по итогам освоения всех разделов в семестре и результатам итогового тестирования. По каждому разделу предусмотрена как текущая, так и рубежная аттестация.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Основная литература:**

1. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / М. А. Мастепаненко, И. К. Шарипов, И. Н. Воротников [и др.]. — Ставрополь: СтГАУ, 2020. — 145 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169718>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Мещеряков В. А. Метрология. Теория измерений: учебник для бакалавров. — Москва: Юрайт, 2019. -167 с.

## 8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Кафедра "Вычислительной техники и средств автоматизики" имеет лабораторию Л301 для проведения занятий по метрологии:

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 14.03.02 «Ядерные физика и технологии», утвержденного Ученым советом НИЯУ МИФИ 31.05.2018 г.

Разработал: Ст. преподаватель

Кичигина О.В.

Программа одобрена на заседании кафедры ВТ и СА.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

\_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой направления подготовки (специальности) 14.03.02 «Ядерные физика и технологии».

Зав. кафедрой ЯФСТ \_\_\_\_\_  
(название кафедры)

(подпись)

(Ф.И.О.)