

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Нововоронежский политехнический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НВПИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДЕНА:

Руководителем НВПИ НИЯУ МИФИ


Е.Н. Булатова
«14» марта 2023г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ **«Метрология, стандартизация и сертификация»**

Направление подготовки: 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт оборудования АЭС

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Нововоронеж 2023 г.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 кредита, 108 часов.

<i>Контактная работа</i>	52	<i>часа</i>
лекции	28	часов
лабораторные занятия	8	часов
практические занятия	16	часов
<i>Самостоятельная работа</i>	56	<i>часов</i>

Форма отчетности:

Зачет с оценкой 3 семестр

Курсы: 2

Семестры: 3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель дисциплины: обеспечение будущего специалиста теоретической и лабораторной подготовкой при работе с электроэнергетическими системами

1.2. Задачи освоения дисциплины: познакомится с основными видами и методами измерений, метрологическими характеристиками приборов, причинами возникновения погрешностей, с основами стандартизации и сертификации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» изучается в 3 семестре.

Для освоения данной дисциплины требуется знание «Математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Физика» и др.

Знания, полученные при изучении дисциплины, помогут студентам в научно-исследовательской работе и дипломном проектировании, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

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

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ПК-16 – Способен контролировать правильность расходования запасных частей, материалов, инструмента.

Согласно Рабочему учебному плану направления, в формировании данной компетенции участвуют дисциплины и виды практик:

ПК-16 –

Механика жидкости и газов

Неразрушающие методы контроля оборудования АЭС

Учебная практика (ознакомительная)

Учебная практика (технологическая)

Производственная практика (эксплуатационная)

Производственная практика (преддипломная)

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: нормы расходования запасных частей, материалов, инструмента.

уметь: контролировать правильность расходования запасных частей, материалов, инструмента.

владеть: навыками контроля правильности расходования запасных частей, материалов, инструмента.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

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
			Лекции	Практ. работы	Лаб. работы	В т.ч. в ИФ	Самостоятельная работа			
Семестр 3										
1	Средства и методы измерений.	1-6	10	6	2		14	6ЛР, 6ПР	6ИК	30
2	Технические измерения и приборы	7-12	10	6	2		14	9ЛР, 12ЛР, 12ПР	12ИК	30
3	Основы стандартизации и сертификации	12-17	8	4	4		16	17ЛР, 17ПР	17ИК	30
4	Зачет с оценкой									10
5	Итого за 3 семестр		28	16	8		56			100

ЛР – лабораторная работа, ПР – практическая работа, ИК – итоговый контроль.

4.2. Содержание дисциплины

4.2.1 Наименование тем лекционных занятий, их содержание и объем в часах

Раздел № 1. Средства и методы измерений.

Тема 1. Введение. Задачи и назначение дисциплины, роль метрологии, стандартизации и сертификации в системе управления техническим уровнем и качеством продукции, содержание дисциплины, методика и план ее изучения, взаимосвязь с другими дисциплинами (2 часа).

Тема 2. Основные понятия метрологии. Основные термины и понятия метрологии. Физическая величина, единицы физических величин. Системы единиц физических величин СИ. Шкалы измерений. (4 часа).

Тема 3. Средства и методы измерений. Классификация средств измерений. Классификация методов и методик измерений. Показатели качества средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. (4 часа).

Тема 4. Погрешности измерений. Классификация источников погрешности. Обработка результатов измерений. (2 часа)

Раздел № 2. Технические измерения и приборы.

Тема 1. Измерение температуры. Температура. Средства измерения температуры. Методы измерения, принципы действия, особенности применения. (4 часа).

Тема 2. Измерение давления. Давление. Средства измерения давления. Методы измерения, принципы действия, особенности применения. (4 часа).

Тема 3. Измерение расхода и уровня. Расход. Средства измерения расхода. Методы измерения, принципы действия, особенности применения. Уровень. Средства измерения уровня. Методы измерения, принципы действия, особенности применения. (4 часа).

Раздел № 3. Основы стандартизации и сертификации.

Тема 1. Основы стандартизации. Основные понятия стандартизации. Цели и задачи стандартизации. Стандартизация в РФ. Нормативные документы по стандартизации. Методы стандартизации. Международная стандартизация. (4 часа)

Тема 2. Основы сертификации. Основные понятия сертификации. Правовые основы сертификации. Системы и схемы сертификации. Этапы сертификации. Органы по сертификации и их аккредитация. (4 часа).

4.2.2 Темы практических занятий, их содержание и объем в часах

Раздел дисциплины, вид контрольного мероприятия	Практические занятия		
	Содержание	Время (час)	
		Аудиторное	СРС
Средства и методы измерений.	Выполнение практической работы №1. «Планирование, проведение и обработка однократных прямых и косвенных измерений».	6	2
Технические измерения и приборы	Выполнение практической работы №2. «Измерение температуры с использованием терморезисторных измерительных преобразователей».	6	2
Основы стандартизации и сертификации	Выполнение практической работы № 3 «Документация для аккредитации испытательной лаборатории»	4	2
Всего		16	6

4.2.3 Темы лабораторных занятий, их содержание и объем в часах

Раздел дисциплины, вид контрольного мероприятия	Лабораторные занятия		
	Содержание	Время (час)	
		Аудиторное	СРС

Средства и методы измерений.	Выполнение лабораторной работы №1. «Обработка и представление результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности».	2	2
Технические измерения и приборы	Выполнение лабораторной работы №2. «Планирование, проведение и обработка многократных измерений».	2	2
	Выполнение лабораторной работы №3. «Определение погрешности электронного вольтметра методом прямых измерений»	2	2
Основы стандартизации и сертификации	Выполнение лабораторной работы №4. «Порядок проведения сертификации продукции»	2	2
Всего		8	8

4.3 Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студента (СРС)	Семестр 3
Изучение теоретического материала (задания лектора)	28
Подготовка отчетов и защита лабораторных и практических работ	28
Итого за 3 семестр	56

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» используются различные образовательные технологии. Изучение теоретического материала осуществляется преимущественно посредством лекций «погружения» и проблемных лекций. Для их сопровождения используются презентации. Изложение информации осуществляется в информационно-логической форме. Для краткого изложения сущности вопроса, более подробно рассматриваемого на лабораторных занятиях, используются обзорные лекции.

При проведении лабораторных работ используется следующая структура занятия:

1. Постановка конечной и формулировка промежуточных целей лабораторной или практической работы.
2. Разъяснение теоретических основ выполняемой работы (с тематическими презентациями) и последовательности операций.
3. Выбор и обоснование аппаратных средств для решения поставленных задач и обсуждение алгоритма управления.
4. Практические рекомендации по выполнению лабораторной и практической работы.
5. Обсуждение материала выполняемой работы в форме «вопрос-ответ».

6. Выполнение лабораторной и практической работы.
7. Оформление результатов лабораторного исследования.
8. Заключительное слово преподавателя.

Кроме того, на лабораторных занятиях используются плакаты и электронные презентации.

Самостоятельная работа студентов подразумевает проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы, подготовку к лабораторным работам. Для самопроверки студенты имеют возможность использовать компьютерные тесты по основным разделам дисциплины.

5.2. Информационные технологии

При проведении лабораторных занятий наряду с традиционными образовательными технологиями используются средства автоматизации выполнения работ посредством прикладного программного пакета MicrosoftOffice. Кроме того, на лабораторных занятиях используются плакаты и электронные презентации.

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. NationalInstruments - Лицензия - Регистрационный номер M72X34578
2. NationalInstrumentsLabView 8/5/1 - Лицензия - Регистрационный номер M71X61755
3. MSOffice 2010 - MSDreamSpark для учебных заведений - Регистрационный номер 1203808287

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

6.1.1 Модели контролируемых компетенций

Оценочные средства для контроля по дисциплине направлены на проверку знаний и умений студентов, являющихся основой формирования у обучающихся компетенции:

ПК-16 – Способен контролировать правильность расходования запасных частей, материалов, инструмента.

Согласно Рабочему учебному плану направления, в формировании данной компетенции участвуют дисциплины и виды практик:

ПК-16 –

Механика жидкости и газов

Неразрушающие методы контроля оборудования АЭС

Учебная практика (ознакомительная)

Учебная практика (технологическая)

Производственная практика (эксплуатационная)

Производственная практика (преддипломная)

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

В результате освоения дисциплины студенты, для формирования данных компетенций студенты должны:

1) Знать:

З1 - нормы расходования запасных частей, материалов, инструмента.

2) Уметь:

У1 - контролировать правильность расходования запасных частей, материалов, инструмента.

3) Владеть (навыки):

В1 - навыками контроля правильности расходования запасных частей, материалов, инструмента.

6.1.2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			текущий	рубежный
1	Средства и методы измерений.	ПК-16	ЛР, ПР	ИК
2	Технические измерения и приборы	ПК-16	ЛР, ПР	ИК
3	Основы стандартизации и сертификации	ПК-16	ЛР, ПР	ИК

ЛР – лабораторная работа, ПР – практическая работа, ИК – итоговый контроль.

Формами аттестации по дисциплине является зачет.

6.2. Оценочные средства для входной, текущей и промежуточной аттестации (аннотация).

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Лабораторная работа	Конечный продукт, получаемый в результате выполнения комплекса учебных заданий в соответствии с заданным алгоритмом проведения работ. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информа-	Комплект лабораторных работ

		ционном пространстве. Выполняется в индивидуальном порядке.	
2	Практическая работа	Конечный продукт, получаемый в результате выполнения комплекса учебных заданий в соответствии с заданным алгоритмом проведения работ. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве. Выполняется в индивидуальном порядке.	Комплект практических работ
3	Итоговый контроль	Контроль, осуществляемый при полном завершении курса; может проводиться в любой форме (зачета, тестирования) с выставлением, как правило, дифференцированной оценки	

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учеб. для вузов / А. И. Пронкин, Н.С. Метрология, стандартизация и сертификация в атомной отрасли [Электронный ресурс] : монография / Н. С. Пронкин, В. М. Немчинов ; ред. В. М. Немчинов. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2014. – режим доступа: http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=pdf&P21DBN=BOOK&path=book-mephi/Pronkin_Metrologiya,standartizatsiya_i_sertifikatsiya_v_atomnoy_otrasli_2014&page=1&Z21ID=1517195261955915345238 (РП-2012, 2013,2014,2015-2016 , 2016-2017)
2. Дерябин, И.П. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : [лабораторные работы] / И. П. Дерябин, И. Н. Миронова. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2013. – Режим доступа: http://library.mephi.ru/pdfunnel.php?PATH=book-mephi%2FDeryabin_Metrologiya%2C_standartizatsiya_i_sertifikatsiya_2013.pdf&Z21FAMILY=%D0%9D%D0%B0%D0%B1%D0%B8%D0%B5%D0%B2%D0%B0&Z21ID=2012092426 (РП-2012, 2013,2014,2015-2016 , 2016-2017)
3. Гончаров, А. А. Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества [Текст] : учеб. для вузов / А. А. Гончаров, В. Д. Копылов. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2013. - 272 с.

Дополнительная литература

1. Мочалов, В. Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Взаимозаменяемость и технические измерения [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Д. Мочалов, А. А. Погонин, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 264 с.
2. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учеб. для вузов / А. И. Аристов [и др.]. - 5-е изд., перераб. - Москва : Академия, 2013. - 416 с.
3. Эрастов В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учеб. пособие для вузов / В. Е. Эрастов. - М.: ФОРУМ, 2008. - 208 с.: ил.
4. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учеб. пособие для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2007. - 791 с.: ил.
5. Никифоров, А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учеб. пособие для сред. проф. образования / А. Д. Никифоров, Т. А. Бакиев. - 2-е изд., испр. - Москва : Высш. шк., 2003. - 422 с. : ил

в) Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Сайт о науке www.metrologia.ru.
2. Ресурс www.metrologie.ru.
3. Информационный портал "Метрология, стандартизация и сертификация". Новости, изобретения, технологии. www.himet.ru.

7.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Раздел (тема)	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Средства и методы измерений	Метрология, стандартизация и сертификация: метод. указания к лаб. работам	Симакова Н.А.	2012	Режим доступа: z/институт/очное/дисциплины/ИиУС/Симакова/Метрология, стандартизация и сертификация/
		Метрология, стандартиза-	Симакова Н.А.	2012	Режим доступа:

		ция и сертификация: метод. указания к практ. работам			z/институт/очное/дисциплины/ИиУС/Симакова/Метрология, стандартизация и сертификация/
2	Технические измерения и приборы	Метрология, стандартизация и сертификация: метод. указания к лаб. работам	Симакова Н.А.	2012	Режим доступа: z/институт/очное/дисциплины/ИиУС/Симакова/Метрология, стандартизация и сертификация/
		Метрология, стандартизация и сертификация: метод. указания к практ. работам	Симакова Н.А.	2012	Режим доступа: z/институт/очное/дисциплины/ИиУС/Симакова/Метрология, стандартизация и сертификация/
1	Основы стандартизации и сертификации	Метрология, стандартизация и сертификация: метод. указания к лабор. работам	Симакова Н.А.	2012	Режим доступа: z/институт/очное/дисциплины/ИиУС/Симакова/Метрология, стандартизация и сертификация/
		Метрология, стандартизация и сертификация: метод. указания к	Симакова Н.А.	2012	Режим доступа: z/институт/очное/дисциплины/

		практ. работам			ны/ИиУС/Си мако- ва/Метролог ия, стандар- тизация и сертифика- ция/
--	--	----------------	--	--	---

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методическими материалами и документацией. Ее содержание представлено в локальной сети института (НВПИ НИЯУ МИФИ) и находится в режиме свободного доступа для студентов. Для преподавания дисциплины используются:

Кабинет технических измерений /Лаборатория технологического оборудования\1

- Метрологический СТЕНД СПД-К2-В1530Т1-3 (для поверки датчиков давления Метран)

- Метрологический СТЕНД СПТ-ТС-ТП-УВС-514-3 (для поверки термопреобразователей Метран)

- Калибратор давления пневматический Метран-504-Воздух-1-0,02 кПа

Мультимедиа-проектор TOSIBA

Ноутбук SAMSUNG;

Экран;

Стол ученические – 15 шт.;

Стулья ученические – 30 шт.;

Стол преподавателя;

Стул преподавателя.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе, в сети интернет. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать вопрос преподавателю на консультации или практическом занятии.
Лабораторные занятия	Выполнение поставленной задачи в компьютерном классе. Подготовка ответов к контрольным вопросам: просмотр конспекта лекций, рекомендуемой литературы. Подготовка печатных отчетов к каждой лабо-

	раторной работе.	
Практическая работа	Конечный продукт, получаемый в результате выполнения комплекса учебных заданий в соответствии с заданным алгоритмом проведения работ. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве. Выполняется в индивидуальном порядке.	