

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

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_ / Т.И. Улитина /

«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.03 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

**Специальность:** 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»

**Квалификация:** специалист по электронным приборам и устройствам

**Форма обучения:** очная

ТРЕХГОРНЫЙ  
2021

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
5. ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОК, ПК	12
6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ	13

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

## **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности: 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** общепрофессиональный цикл дисциплин.

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;
- применять документацию систем качества;
- рассчитывать и подбирать посадки из предпочтительного ряда;
- обозначать нормы точности на рабочих и сборочных чертежах;
- нормировать точностные параметры специальных соединений;
- выбирать измерительные средства и пользоваться ими, оценивать результаты измерений;
- пользоваться нормативной и справочной документацией в области стандартизации и сертификации.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- основные понятия и задачи метрологии, стандартизации и сертификации;
- основные систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов.

**1.4 Количество часов, отведенное на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

- максимальная учебная нагрузка обучающегося 120 часов, в том числе:
- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 80 часов (в том числе 20 часов лабораторно-практических работ);
- самостоятельная работа обучающегося 0 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	98
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	90
в том числе:	
– лабораторные работы	-
– практические занятия	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	0
Итоговая аттестация по дисциплине	Экзамен

2.2 Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению ППСЗ по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формировать общие компетенции (ОК):

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпритацию информации, необходимой для выполнения профессиональной деятельности.

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 6. Проявлять гражданско – патриотическую позицию, демонстрировать осознанной поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК 1.1. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.

ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.

ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности

ПК 3.3. Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

Задачи воспитания дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального циклов			
Естественнонаучный и общепрофессиональный модули			
<p><b>Профессиональное и трудовое воспитание</b></p>	<p>- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду <b>(В14)</b></p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования позитивного отношения к получаемой профессии по квалификации программист, техник, специалист по электронным приборам и устройствам, понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач.</li> <li>- формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости;</li> <li>- формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Организация системы взаимодействия с Молодежным Объединением и Отраслевым центром компетенций ФГУП "Приборостроительный завод им. К.А. Володина", отделом практики ТТИ НИЯУ МИФИ.</li> <li>2. Участие и организация профориентационных мероприятий для школьников 1-11 классов.</li> <li>3. "Дни карьеры ГК «Росатом»".</li> <li>4. Цикл мероприятий, посвященных 75-летию атомной промышленности.</li> <li>5. Участие в организации внутривузовского чемпионата WorldSkills.</li> <li>6. Проведение презентаций предприятий, организация встреч работодателей с выпускниками ВО и СПО.</li> <li>7. Семинары-тренинги для выпускников по навыкам поиска работы и трудоустройству</li> <li>8. Анкетирование выпускников.</li> <li>9. Организация адаптации студентов – практикантов в рамках академической мобильности студентов НИЯУ МИФИ.</li> <li>10. Ежегодный фестиваль для молодежи и школьников горнозаводского края Челябинской области "За техническое образование".</li> <li>11. Церемония награждения студентов "Трудовое лето".</li> <li>12. Организация мероприятий по летней занятости студентов. Работа стройотряда "Импульс".</li> </ol>

			13. Конкурсы профессионального мастерства, стажировки, профессиональные пробы.
- формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии <b>(B15)</b>	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.		
- формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности <b>(B16)</b>	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля, для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов.		

**2.3. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

наименование

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 . Метрологии, стандартизации и сертификация	Содержание	90	
Введение	Предмет и задачи дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация». Роль и место метрологии, стандартизации и сертификации среди других общетехнических дисциплин при подготовки техников специальности радиоаппаратостроения . «Метрология, стандартизация и сертификация» -научная основа обеспечения качества проектирования, производства, эксплуатации и ремонта радиотехники.	2	
Тема 1.1 Метрология	<p>Основы метрологии.. Основы технических измерений. Стандартизация основных норм взаимозаменяемости , её виды. Понятие о посадках. Единая система допусков и посадок. Соединения и посадки. Признаки построения ЕСПД. Отклонения и допуски формы. Отклонения и допуски расположения. Метрологические свойства средств измерения. Погрешность измерения. Расчет погрешности косвенных измерений по погрешностям прямых измерений. Способы уменьшения. Шероховатость поверхности.</p> <p>Практические занятия.</p> <p>1. Средства измерений, особенности аналоговых и цифровых измерений. Виды измерений: меры, измерительные преобразователи, измерительный прибор, измерительная система. Образцовые и рабочие средства измерений.</p> <p>2. Практическая работа по теме: выбор и назначение посадок.</p> <p>Лабораторная работа</p> <p>По теме: Методы и погрешность измерения.</p> <p>Контрольная работа</p> <p>По теме: Определение сопряженности.</p>	26	1
Самостоятельная работа при изучении раздела темы : Систематическая проработка конспектов, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе. Темы для внеаудиторной работы: 1 Физические величины и шкалы измерений 2 Международная система единиц СИ		15	3

3 Выбор средств измерений и контроля. Виды и методы измерений			
4 Общие сведения о средствах измерений			
Тема 1.2 Стандартизация	Основы стандартизации, история развития стандартизации. Роль стандартизации в народном хозяйстве, задачи стандартизации. Органы службы стандартизации в РФ, виды нормативных документов по стандартизации. Виды стандартов. Причины стандартизации. Методы стандартизации. Международная, региональная и национальная стандартизация. Экономическая эффективность стандартизации.	16	1
	Практические занятия.	4	2
	1. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов и технических регламентов 2. Контрольная работа по теме: Виды, принципы и методы стандартизации		
Самостоятельная работа при изучении раздела темы : Систематическая проработка конспектов, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим занятиям, контрольной работе. Темы для внеаудиторной работы: 1 .Стандартизация в Российской Федерации 2. Основные принципы 3. Методы стандартизации 4. Международная и межгосударственная стандартизация 5.Вступление России в ВТО		15	3
Тема 1.3 Сертификация	Понятие о сертификации. Правовые основы сертификации. Организационно-методические принципы сертификации. Схемы сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Система патентования, авторское право. Система патентования, авторское право. Процессы управления технологической подготовкой производства. Методы расчетов экономической эффективности на этапе ТПП. Процессы технологического обеспечения качества	18	1
	Практическое занятие	2	2
	1. Менеджмент качества		
Самостоятельная работа при изучении раздела темы: Систематическая проработка конспектов, учебной и специальной технической литературы. Темы для внеаудиторной работы: 1 . Правовые основы сертификации 2. Системы и схемы сертификации 3. Этапы сертификации 4.Сертификация производства.		10	3



5.Порядок проведения сертификации в радиоаппаратостроении. Анализ реального сертификата соответствия. 6. Процессы управления производством		
---	--	--

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
- 3- продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

##### **Оборудование учебного кабинета:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий
- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **Основная литература:**

1. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении [Текст]: учебник / С. А. Зайцев [и др.]. - 5-е изд., стер. - М.: Академия, 2014. - 2014 с.: ил. - (Профессиональное образование. Машиностроение). - Библиогр.: с. 278-279 (20 назв.). - ISBN 978-5-4468-0796-3
2. Ильянков, А. И. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении. Практикум [Текст]: учеб. пособие / А. И. Ильянков, Н. Ю. Марсов, Л. В. Гутюм. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2014. - 155 с.: ил. - (Профессиональное образование. Технология машиностроения). - Библиогр.: с. 153 (6 назв.). - ISBN 987-5-4468-1426-8
3. Келим, Ю. М. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации [Текст]: учебник: [по специальности "Автоматизация технол. процессов и производств"] / Ю. М. Келим. - Москва: Академия, 2014. - 352 с. : ил. ; 29 см. - Библиогр.: с. 347. - 1200 экз. - ISBN 978-5-4468-0564-8
4. Голуб, О.В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Голуб О.В., Сурков И.В., Позняковский В.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 334 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4151>. — ЭБС «IPRbooks»

##### **Дополнительная литература:**

Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении [Электронный ресурс]: электронный образовательный ресурс. - Электрон. прикладная прогр. - Москва: Академия, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-4468-0995-0

##### **Периодика:**

1. Метрология [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7893](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7893)
2. Рж 32. Метрология и измерительная техника [Http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8068](Http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8068)

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Основные умения:</b>	
<b>Умения:</b> оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности;	- Интерпретация результатов наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе выполнения практических работ и общения.
Применять документацию систем качества;	- Контроль выполнения индивидуальной самостоятельной работы обучающегося. Экспертная оценка выполнения: А) лабораторных и практических работ, Б) творческих заданий, сообщений В) самостоятельной работы Г) домашних заданий
Применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов.	- Интерпретация результатов устных сообщений обучающихся, анализа объяснений выполнения упражнений и практических заданий
<b>Знания:</b>	
Документацию систем качества;	-Экспертиза результатов выполнения заданий
Единство терминологии, единиц измерения с действующими стандартами и международной системой единиц СИ в учебных дисциплинах;	- Интерпретация результатов наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе выполнения практических работ и общения.
Основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации;	- Интерпретация результатов устных сообщений обучающихся, анализа объяснений выполнения упражнений и практических заданий
Основы повышения качества продукции.	- Экспертиза результатов выполнения заданий

## 5 ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОК

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p><b>ОК 1.</b> Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация активности, заинтересованности при решении познавательных задач;</li> <li>– выбор и применение методов и способов решения познавательных задач;</li> <li>– демонстрация эффективности и качества выполнения познавательных задач.</li> </ul>	<p>Экспертное наблюдение и оценка в ходе выполнения задания на практике.</p>
<p><b>ОК 2.</b> Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– умение формулировать цель и задачи предстоящей деятельности; - умение представить конечный результат деятельности в полном объеме;</li> <li>– умение планировать предстоящую деятельность;</li> <li>– умение выбирать типовые методы и способы выполнения плана;</li> <li>– умение проводить рефлексию (оценивать и анализировать процесс и результат).</li> </ul>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за обучающимися.</p>
<p><b>ОК 3.</b> Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</li> </ul>	<p>Экспертное наблюдение и оценка на теоретических практических занятиях.</p>
<p><b>ОК 4.</b> Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</li> </ul>	<p>Экспертное наблюдение и оценка при выполнении самостоятельной работы.</p>
<p><b>ОК 5.</b> Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация навыков использования Интернет-ресурсов в учебной деятельности;</li> <li>– владение навыками работы в редакторе Power Point при подготовке электронных презентаций собственных ответов и выступлений.</li> </ul>	<p>Экспертное наблюдение и оценка при выполнении самостоятельной работы.</p>
<p><b>ОК 6.</b> Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– владение навыками коммуникации, умение организовать работу в паре постоянного и сменного состава, творческой группе.</li> </ul>	<p>Экспертное наблюдение и оценка при выполнении самостоятельной групповой и парной</p>

<b>ОК 7.</b> Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), за результат выполнения заданий.	– владение навыками коммуникации, умение организовать работу в паре постоянного и сменного состава, творческой группе.	работы.
<b>ОК 8.</b> Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	– владение навыками самообразования; – эффективное выполнение самостоятельной работы индивидуально, в паре или группе.	Экспертное наблюдение и оценка при выполнении самостоятельной работы, оценка результатов выполнения самостоятельных заданий.
<b>ОК 9.</b> Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	– демонстрация умения гибко реагировать на постановку новой учебной задачи.	Экспертное наблюдение и оценка при выполнении работы.

### **ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ПК**

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ПК 1.1. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.	-сборка радиотехнических систем, устройств и блоков - монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков.	Экспертное наблюдение и оценка при выполнении сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков.
ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.	-подборка измерительных приборов для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий -демонстрация умения измерять параметры и характеристики узлов и блоков радиоэлектронных изделий	Экспертное наблюдение за выбором измерительных приборов и способностью работать с такими приборами.
ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности	Практический навык использовать методики проведения испытаний радиоэлектронных изделий.	Оценка результатов различных методик испытаний радиоэлектронных изделий
ПК 3.3. Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.	- контроль качества радиотехнических изделий	Экспертное наблюдение за контролем качества радиотехнических изделий.

## 6 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

№ п/п	Изменение	Номер страницы	Дата утверждения, № протокола	Подпись
1				
2				
3				