

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Метрология, стандартизация и сертификация

Разработчик:

Холодов Геннадий Григорьевич

ФИО

доцент

должность

кандидат технических наук

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

РЭС и ТРО

наименование кафедры

протокол № 1 от 01.09.2022

Заведующий кафедрой РЭС и ТРО



подпись

Борисова Л.Ф.

ФИО

Мурманск  
2022

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

### 1. Результаты обучения по дисциплине Б1.0.14 «Метрология, стандартизация и сертификация», соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций <sup>1</sup>	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Соответствие Кодексу ПДНВ <sup>2</sup>
<p><b>ОПК-1</b> Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики</p>		<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения о погрешности измерений и их классификацию.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Организовывать калибровку (поверку) средств измерения.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методами поверочных схем и способами поверки средств измерения.</li> </ul>	
<p><b>ОПК-5</b> Способен проводить измерения и инструментальный контроль, проводить обработку результатов и оценивать погрешности</p>		<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Средства измерений и их классификация. Принципы работы средств измерения.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Пользоваться измерительными приборами, преобразователями, измерительными установками, измерительными системами;</li> <li>– Проводить измерения и инструментальный контроль, проводить обработку результатов и оценивать погрешности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Навыками измерения и его основными операциями.</li> </ul>	

<sup>1</sup> Указываются индикаторы достижения компетенций, закрепленные за данной дисциплиной (модулем)

<sup>2</sup> Только для конвенционных специальностей (для остальных направлений подготовки/специальностей столбец удалить)

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

### **Цель дисциплины:**

Подготовка инженеров-специалистов в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и рабочим учебным планом специальности 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования,

### **Задачи дисциплины:**

- дать необходимые знания и научить: работать со стандартами и другой нормативно-технической документацией радиоэлектронного оборудования; грамотно выбирать и использовать правила и методики проведения измерений и методики обработки результатов измерений.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

- принципы сертификации, форм и схем осуществления сертификации транспортного радиоэлектронного оборудования.

### **Уметь:**

- работать с техническими описаниями приборов; проводить целенаправленный информационный поиск необходимой НТД с помощью каталогов, классификаторов, информационных указателей, Интернет-ресурсов; умения работать с нормативно-технической документацией, находить в ней необходимую информацию;
- грамотно задавать режим измерений и проводить измерения с требуемой точностью; грамотно обрабатывать результаты измерений и оценивать их; умения работать со стандартами; знания принципов сертификации, форм и схем осуществления сертификации транспортного радиоэлектронного оборудования устройств.

### **Владеть:**

- проверкой калибровки радиоизмерительного оборудования; использовать принципы поверки и сертификации радиоэлектронного оборудования;
- организовывать и осуществлять метрологическое обеспечение основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств;
- разрабатывать техническую и технологическую документацию для технического обслуживания и ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования;

1. Теоретические основы метрологии. Качество и показатели качества. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира.
2. Классификация величин. Системы единиц физических величин. Эталоны единиц физических величин. Классификация эталонов единиц физических величин.
3. Виды, принципы и методы измерений. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Классификация измерительных приборов, основные показатели измерительных приборов. Утверждение типа средства измерений. Поверка и калибровка средств измерений, виды поверок. Лицензирование. Результаты и погрешности измерений. Закономерности формирования результата измерения.
4. Понятие погрешности, источники погрешностей и методы их уменьшения. Классификация погрешностей. Погрешности косвенных измерений.
5. Понятие многократных измерений. Алгоритмы обработки результатов многократных измерений. Формы представления результатов измерений. Обеспечение единства измерений.
6. Государственная метрологическая служба РФ, её структура и функции. Государственный метрологический надзор и контроль. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами.
7. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Международные организации по метрологии, их деятельность по обеспечению единства измерений. Основные международные нормативные документы по метрологии. Сущность и содержание стандартизации. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов
8. Цели, принципы и методы стандартизации. Направления и функции стандартизации. Формы стандартизации. Классификация объектов стандартизации. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Закон РФ «О стандартизации», его основные положения. Государственная система стандартов РФ.

Основные положения государственной системы стандартизации РФ. Органы и службы стандартизации РФ. Общая характеристика стандартов разных категорий и видов, порядок разработки стандартов.

9. Единые системы конструкторской документации (ЕСКД), технологической документации (ЕСТД) и др. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
10. Международные организации по стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО): история создания, организационная структура, назначение и результаты работы комитетов. Международная электротехническая комиссия (МЭК): история развития МЭК, объекты стандартизации МЭК, организационная структура, сотрудничество с ИСО. Межгосударственная система стандартизации (МГСС) в СНГ. Определение приоритетов международной стандартизации.
11. Гармонизация стандартов. Сущность и содержание сертификации. Основные цели, принципы и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Роль сертификации в повышении качества продукции, товаров и услуг и защите потребителя. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях.  
Правовые основы сертификации в РФ. Закон РФ «О защите прав потребителя», его основные положения. Закон РФ «О сертификации продукции и услуг», его основные положения. Закон РФ «О техническом регулировании», его основные положения. Организационно-методические основы сертификации. Схемы и системы сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»**

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

### **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### ***Основная литература***

1. Воробьева Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Воробьева Г.Н., Муравьева И.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2015.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57097.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Коротков В.С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Коротков В.С., Афонасов А.И.— Электрон. текстовые

данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 187 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34681.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### **Дополнительная литература**

1. Сборник заданий по учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2016.— 14 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54497.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Муравьева И.В. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Муравьева И.В., Филиппов М.Н., Филичкина В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2015.— 42 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57098.html>.— ЭБС «IPRbook»

## **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- 1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>
- 2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>
- 3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>
- 4) Электронно-библиотечная система ЭБС - <http://www.rucont.ru/>
- 5) ЭБС издательства "ЛАНЬ" - <http://e.lanbook.com>
- 6) ЭБС BOOK.ru - <http://book.ru/>
- 7) ЭБС ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>
- 8) БС znanium.com издательства "ИНФРА-М" - <http://www.znanium.com>

## **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

- 1) Windows XP Professional Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.08
- 2) Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader
- 3) Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.09;
- 4) Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.09;
- 5) MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор 32/356 от 10 декабря 2009г.)
- 6) Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), Dr.Web Server Security Suite (антивирус) (договор №8630 от 03.06.2019.)

## **8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

- "Лаборатория радионавигационных систем". Учебный корпус по адресу 183010, Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2, Аудитория 511 аВ. Специальное помещение для проведения лабораторных работ, практических занятий. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

- «Лаборатория радиолокационных систем». Учебный корпус по адресу 183010, Мурманск область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2, Аудитория 511 бВ Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

**Таблица 1 - Распределение трудоемкости**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов**

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	3				1	2		
Лекции	20			20	6			6
Практические занятия	12			12		4		4
Лабораторные работы	12			12	-	-		-
Самостоятельная работа	64			64	30	95		125
Подготовка и сдача экзамена (контроль)	36			36		9		9
КСР	-	-		-				-
Всего часов по дисциплине	144			144				144
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля								
Экзамен	+			+			-	-
Зачет/зачет с оценкой	-			-			+	+
Курсовая работа (проект)	-			-			-	-
Количество расчетно-графических работ	-			-			1	1
Количество контрольных работ	-			-			-	-
Количество рефератов	-			-			-	-
Количество эссе	-			-			-	-

### Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п\п	Темы лабораторных работ
1	2
<b>Очная форма</b>	
1	Косвенные однократные измерения. Обработка результатов прямых многократных измерений.
2	Оценивание неопределенности результатов прямых многократных измерений
<b>Заочная форма</b>	
1	
2	

### Перечень практических занятий по формам обучения

№ п\п	Темы практических занятий
1	2
<b>Очная форма</b>	
1	Измерение параметров конденсаторов и катушек индуктивности резонансными измерителями
2	
<b>Заочная форма</b>	
1	Измерение параметров конденсаторов и катушек индуктивности резонансными измерителями

### Перечень примерных тем курсовой работы /курсового проекта/РГР

№ п\п	Темы курсовой работы /проекта/РГР
1	2
1	№1 «Выполнение принципиальной электрической схемы в соответствии с действующими ГОСТами ЕСКД» .
2	№2 «Выполнение спецификации к принципиальной электрической схеме в соответствии с ГОСТами ЕСКД. для заочной формы обучения.