

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

**Методические указания для самостоятельной работы  
при изучении дисциплины (модуля)**

<b>Дисциплина</b>	<b>Б1.Б.25 Метрология, стандартизация и сертификация</b> <small>код и наименование дисциплины</small>
<b>Специальность</b>	<b>25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования</b> <small>код и наименование специальности</small>
<b>Специализация</b>	<b>Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота</b> <small>наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы</small>
<b>Разработчик</b>	<b>Холодов Г.Г., доцент, к.т.н.</b> <small>ФИО, должность, ученая степень, (звание)</small>

Мурманск  
2019

Составитель – Холодов Геннадий Григорьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры радиоэлектронных систем и транспортного радиоборудования Мурманского государственного технического университета

Методические указания рассмотрены и одобрены кафедрой радиоэлектронных систем и транспортного радиоборудования 19 ноября 2019 г., протокол № 8.

**Цель дисциплины:** Б1.Б.25 «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование компетенций в эксплуатационно-технической и научно-исследовательской областях профессиональной деятельности, в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 25.05.03 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования"

## **2. Задачи дисциплины:**

1. работать со стандартами и другой нормативно-технической документацией радиоэлектронного оборудования;
2. грамотно выбирать и использовать правила и методики проведения измерений и методики обработки результатов измерений;
3. уметь проверить калибровку радиоизмерительного оборудования;
4. использовать принципы поверки и сертификации радиоэлектронного оборудования.
5. уметь организовывать и осуществлять метрологическое обеспечение основных средств измерений в процессе эксплуатации транспортных средств;
6. уметь разрабатывать техническую и технологическую документацию для технического обслуживания и ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования радиотехники.

## **3. Содержание дисциплины**

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.
12. 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.

#### **Перечень примерных тем контрольной работы:**

- 1 к\r1 «Выполнение принципиальной электрической схемы в соответствии с действующими ГОСТ и ЕСКД».
2. к\r2 «Выполнение спецификации к принципиальной электрической схеме в соответствии с ГОСТ и ЕСКД».

#### **4. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования».

#### **Результаты обучения**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Соответствие Кодексу ПДНВ <sup>1</sup>	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций) <sup>2</sup>
-------	------------------------------	--	--------------------------------	---

<sup>1</sup> Только для конвенционных специальностей (для остальных направлений подготовки/специальностей столбец удалить)

<sup>2</sup> Для ФГОС ВО 3++

	ОК-8 способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности		Компетенция реализуется полностью	ОК-8.1 знает: основные законы, регламентирующие общественную и производственную деятельность. ОК-8.2 умеет: выстроить профессиональную деятельность с минимальными нарушениями действующего законодательства ОК-8.3 владеет: основными методами своевременного получения общеправовых знаний
	ПК-3 готовность нести ответственность за эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технической документации		Компетенция реализуется полностью	ПК-3.1 знает основные положения нормативно-технической документации ПК-3. 2 Умеет организовать эксплуатацию оборудования в полном соответствии с нормативно-технической документацией ПК-3. 3 Владеет методами принятия решений в условиях нарушения режима эксплуатации оборудования.
1.	ПК-8 готовностью к решению задач проведения внутреннего аудита и подготовки сертификации объектов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования		Компетенция реализуется полностью	ПК-8.1 знает: основные требования к проведению аудита и сертификации транспортного радиооборудования ПК-8.2 умеет: подготовить документацию для проведения внутреннего аудита и сертификации транспортного радиооборудования ПК-8.3 владеет: знаниями о методах проведения сертификации объектов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования

### Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

№ п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки							
		Очная				Заочная			
		Лек	ПР	ЛР	СР	Лек	ПР	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6				
1	<b>Введение</b>								
1.1	Предмет и задачи дисциплины. Обеспечение высокого качества товаров, работ и	1			1				3

	услуг – основная цель деятельности по стандартизации, метрологии и сертификации. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг). Исторические основы развития метрологии, стандартизации и сертификации.								
2.	<b>Метрология</b>								
2.1	Теоретические основы метрологии. Качество и показатели качества. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Классификация величин. Системы единиц физических величин.	1			1				3
2.2	Эталоны единиц физических величин. Классификация эталонов единиц физических величин.								3
2.3	Виды, принципы и методы измерений. Основные понятия, связанные со средствами измерений.	1		14	1	2		4	3
2.4	Классификация измерительных приборов, основные показатели измерительных приборов.				1				3
2.5	Утверждение типа средства измерений	0,5			1				3
2.6	Поверка и калибровка средств измерений, виды поверок	1			1				3
2.7	Лицензирование.	0,5			1				3
2.8	Результаты и погрешности измерений. Закономерности формирования результата измерения. Понятие погрешности, источники погрешностей и методы их уменьшения. Классификация погрешностей. Погрешности косвенных измерений. Понятие многократных измерений. Алгоритмы обработки результатов многократных измерений. Формы представления результатов измерений.	2		14	2	2		4	3
2.9	Обеспечение единства измерений. Государственная метрологическая служба РФ, её структура и функции. Государственный метрологический надзор и контроль.	1			1				3
2.10	Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющиеся юридическими лицами.				1				3

2.1 1	Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».				1				4
2.12	Международные организации по метрологии, их деятельность по обеспечению единства измерений. Основные международные нормативные документы по метрологии.				1				4
3.	<b>Стандартизация</b>								
3.1	Сущность и содержание стандартизации. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов. Цели, принципы и методы стандартизации. Направления и функции стандартизации. Формы стандартизации.	1			1				4
3.2	Классификация объектов стандартизации. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации.				1				3
3.3	Закон РФ «О стандартизации», его основные положения.				1				3
3.4	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.	2			1				3
3.5	Единые системы конструкторской документации (ЕСКД), технологической документации (ЕСТД) и др. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов	1			3				3
3.6	Международные организации по стандартизации.				1				4
3.7	Международная организация по стандартизации (ИСО): история создания, организационная структура, назначение и результаты работы комитетов.				1				3
3.8	Международная электротехническая комиссия (МЭК): история развития МЭК, объекты стандартизации МЭК, организационная структура, сотрудничество с ИСО.				1				3
3.9	Межгосударственная система стандартизации (МГСС) в СНГ. Определение приоритетов международной стандартизации. Гармонизация стандартов.				1				3
4.	<b>Сертификация</b>								
4.1	Сущность и содержание сертификации. Основные цели, принципы и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Роль сертификации в повышении качества продукции, товаров и	1			1				3

	услуг и защите потребителя. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях.								
4.2	Правовые основы сертификации в РФ.				1				3
4.3	Закон РФ «О защите прав потребителя», его основные положения				1				3
4.4	Закон РФ «О сертификации продукции и услуг», его основные положения.				1				3
4.5	Закон РФ «О техническом регулировании», его основные положения.				1				3
4.6	Организационно-методические основы сертификации.				1				3
4.7	Схемы и системы сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.	1			1				3
	<b>Итого по дисциплине Метрология, стандартизация и сертификация</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>87</b>

#### Перечень лабораторных работ

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов	Количество часов
		Очная	Заочная
1	2		3
	3 семестр		
1	Косвенные однократные измерения. Обработка результатов прямых многократных измерений.	9	3
2	Оценивание неопределенности результатов прямых многократных измерений.	9	3
3	Измерение параметров конденсаторов и катушек индуктивности резонансными измерителями	10	2
	<b>Итого за 3 семестр:</b>	<b>28</b>	<b>8</b>

## 5. Методические рекомендации

### 5.1 Методические рекомендации по организации работы обучающихся во время проведения лекционных занятий

- В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для практического занятия и указания для выполнения самостоятельной работы.
- Обучающемуся, в ходе лекционных занятий, необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве.
- Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Рекомендуется активно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.



## **5.2 Методические указания к выполнению практических работ**

- Практические работы сочетают элементы теоретического исследования и практических навыков. Выполняя практические работы, обучающиеся лучше усваивают учебный материал, практически осваивая конкретные решения, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует пониманию сложных вопросов науки и становлению обучающихся как будущих специалистов.

- Выполнение практических работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

- формирование умений применять полученные знания для практической деятельности;

- развитие теоретических, аналитических, проектировочных, знаний и умений;

- выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.

- Практические занятия, как вид учебной деятельности, проводятся в учебных помещениях и лабораториях, при необходимости, с использованием к сети интернет.

- Форма организации обучающихся для проведения практического занятия – групповая и индивидуальная – определяется преподавателем, исходя из темы, цели, порядка выполнения работы. Оборудование используется в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

- Результаты выполнения практической работы оформляются обучающимися в виде отчета, форма и содержание которого определяются требованиями соответствующей работы.

## **5.3 Методические указания к выполнению лабораторных работ**

- Лабораторные работы сочетают элементы теоретического исследования и практической работы. Выполняя лабораторные работы, обучающиеся лучше усваивают учебный материал, так как многие теоретические определения, казавшиеся отвлеченными, становятся вполне конкретными, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует пониманию сложных вопросов науки и становлению обучающихся как будущих специалистов.

- Выполнение лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности;

- развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений;

- выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.

- Лабораторные занятия, как вид учебной деятельности, проводятся в специальной лаборатории кафедры, оборудованной для выполнения лабораторных работ (заданий).

- Форма организации обучающихся для проведения лабораторного занятия – фронтальная, групповая и индивидуальная – определяется преподавателем, исходя из темы, цели, порядка выполнения работы. Оборудование используется в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

- Результаты выполнения лабораторного работы оформляются обучающимися в виде отчета, форма и содержание которого определяются требованиями соответствующей работы.

## **5.4 Проведение занятий в интерактивной форме**

- Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.

- Интерактивная форма обучения реализуется в виде проблемных лекций, коллективных решениях творческих задач и использовании метода проектов.

- **Проблемная лекция.** На этой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания обучающихся в сотрудничестве и диалоге с

преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Разрешение проблемной ситуации происходит путем организации направления поиска ее решения, выдвижения гипотез и их проверки, решения задач различными способами, нахождения наиболее рационального пути решения и т.д.; анализа полученного результата, обсуждения противоречий или неоднозначности выводов и т.п.

- **Коллективные решения творческих задач.** Под творческими заданиями понимаются такие учебные задания, которые требуют от обучающихся не простого воспроизводства информации, а творчества, поскольку задания содержат больший или меньший элемент неизвестности и имеют, как правило, несколько подходов, несколько методов решения.

### **5.5 Методические рекомендации к самостоятельной работе**

- Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой обучающихся).

- Самостоятельная работа обучающихся (далее – СРО) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности обучающегося. СРО играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРО должна стать эффективной и целенаправленной работой обучающихся.

- К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие обучающихся в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом СРО играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

- В процессе самостоятельной работы обучающийся приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

- Формы самостоятельной работы обучающихся разнообразны. Они включают в себя:

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, патентной, статистической, периодической и научной информации;

- подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;

- участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

- Самостоятельная работа приобщает обучающихся к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

- Основной формой самостоятельной работы обучающегося является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и лабораторных занятиях.

### **5.5 Методические рекомендации по решению тестовых заданий**

- Тестовая система предусматривает вопросы/задания, на которые обучающийся должен дать один или несколько вариантов правильного ответа из предложенного списка ответов. При поиске ответа необходимо проявлять внимательность.

- При отсутствии какого-либо одного ответа на вопрос, предусматривающий множественный выбор, весь ответ считается неправильным.

- Ответы правильные выделяются в тесте подчеркиванием или любым другим символом.

### **5.6 Методические рекомендации к выполнению РГР.**

- При написании РГР обучающийся должен показать умение работать с литературой, анализировать информационные источники, делать обоснованные выводы.
  - Работа над выбранной темой требует от обучающегося знаний методологии выполнения исследования, творческого подхода, логики, аргументации изложения, отражения личного отношения к исследуемой проблеме, прилежания, профессионализма.
- Порядок выполнения РГР состоит из следующих этапов:
- подбор темы и литературы для ее выполнения;
  - разработка рабочего плана;
  - изучение специальных источников информации;
  - формирование основных теоретических положений, практических выводов и рекомендаций;
  - оформление РГР в соответствии с общими требованиями к оформлению пояснительных записок дипломных и курсовых проектов
  - защита РГР.
  - Важным этапом выполнения РГР является изучение литературных источников. Эта работа начинается с момента выбора темы РГР. В своей работе обучающийся должен показать умение использовать не только специальную техническую литературу, но и экономическую, нормативно-правовые акты, стандарты и ГОСТы.
  - Список литературы должен быть оформлен в строгом соответствии с правилами библиографии. В тексте РГР обязательно должны быть ссылки на используемую литературу. Количество наименований в списке литературы должно быть не менее 15.

## **5.7 Методические рекомендации по подготовке презентации**

### **Алгоритм создания презентации:**

- 1 этап – определение цели презентации
- 2 этап – подробное раскрытие информации,
- 3 этап – основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов.

При этом:

- первый слайд – титульный, предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;
- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;
- оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

### **Требования к оформлению и представлению презентации:**

- Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
- Тщательно структурированная информация.
- Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
- Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
- Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
- Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
- Графика должна органично дополнять текст.
- Выступление с презентацией длится не более 10 минут;

## **5.8 Методические рекомендации по подготовке доклада**

### **Алгоритм создания доклада:**

- 1 этап – определение темы доклада
- 2 этап – определение цели доклада

- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

### **5.8 Методические рекомендации по выполнению контрольных работ**

- Контрольная работа является одним из видов учебной работы обучающихся и самостоятельной работы студентов-заочников, формой контроля освоения ими учебного материала по дисциплине, уровня знаний, умений и навыков.

Основные задачи выполняемой работы:

- закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- выработка навыков самостоятельной работы;
- определение степени подготовленности студента к будущей практической работе.
- Контрольная работа – это своеобразный письменный экзамен, который требует серьезной подготовки. При подготовке контрольных работ необходимо руководствоваться тематикой, которую рекомендует преподаватель, выбрав один из вариантов. Варианты контрольных работ распределяются преподавателем дисциплины.
- Письменную контрольную работу желательно представить в печатном виде, формат-А-4, шрифт-14, межстрочный интервал-1,5, поля: верхнее поле – не менее 15 мм, нижнее поле – не менее 15 мм, левое поле – не менее 30 мм, правое поле – не менее 15 мм; нумерация страниц в правом верхнем углу обязательна. Объем работы зависит от дисциплины и определяется преподавателем.

### **5.8 Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена**

- Экзамен осуществляется в рамках завершения изучения дисциплины (модуля) и позволяет определить качество усвоения изученного материала, а также степень сформированности компетенций.

- Обучающиеся обязаны сдавать экзамен в строгом соответствии с утвержденными учебными планами, разработанными согласно образовательным стандартам высшего образования.

- Экзамен принимается по билетам, содержащим два вопроса. Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры.

- Экзаменатору предоставляется право задавать студентам вопросы в рамках билета, а также, помимо теоретических вопросов, предлагать задачи практико-ориентированной направленности по программе данного курса.

- При явке на экзамен студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору в начале экзамена.

- Рекомендуется при подготовке к экзамену опираться на следующий план:

1. Просмотреть программу курса, с целью выявления наиболее проблемных тем, вопросов, которые могут вызвать трудности при подготовке к экзамену.

2. Темы необходимо изучать последовательно, внимательно обращая внимание на описание вопросов, которые раскрывают ее содержание. Начинать необходимо с первой темы.

### **Вопросы для самоконтроля**

#### **по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»**

1. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира?
2. Системы единиц физических величин: СИ, СГС, СГСЭ, СГСМ, МТС, МКГСС, МКСА?
3. Эталоны единиц физических величин?
4. Классификация эталонов единиц физических величин?

5. Методы измерений?
6. Результаты измерений?
7. Погрешности измерений?
8. Основные понятия, связанные со средствами измерений?
9. Классификация измерительных приборов?
10. Основные показатели измерительных приборов?
11. Погрешности косвенных измерений?
12. Формы представления результатов измерений?
13. Государственный метрологический надзор?
14. Государственный метрологический контроль?
15. Понятие метрологического обеспечения?
16. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения?
17. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющиеся юридическими лицами?
18. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений»?
19. Международные организации по метрологии, их деятельность по обеспечению единства измерений?
20. Основные международные нормативные документы по метрологии?
21. Направления и функции стандартизации?
22. Формы стандартизации?
23. Классификация объектов стандартизации?
24. Научная база стандартизации?
25. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации?
26. Закон РФ «О стандартизации», его основные положения?
27. Основные положения государственной системы стандартизации РФ?
28. Общая характеристика стандартов разных категорий и видов?
29. Порядок разработки стандартов?
30. Международные организации по стандартизации?
31. Международная организация по стандартизации (ИСО): организационная структура?
32. Объекты стандартизации ИСО?
33. Назначение и результаты работы комитетов ИСО?
34. Международная электротехническая комиссия (МЭК): объекты стандартизации МЭК?
35. Организационная структура МЭК, сотрудничество с ИСО?
36. Определение приоритетов международной стандартизации?
37. Гармонизация стандартов?
38. Термины и определения в области сертификации?
39. Роль сертификации в повышении качества продукции, товаров и услуг и защите потребителя?
40. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях?
41. Закон РФ «О сертификации продукции и услуг», его основные положения?
42. Закон РФ «О защите прав потребителя», его основные положения?

43. Закон РФ «О техническом регулировании», его основные положения?
44. Организационно-методические основы сертификации?
45. Схемы и системы сертификации?
46. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий?
47. Сертификация услуг?
48. Сертификация систем качества?
49. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг)?
50. Исторические основы развития метрологии, стандартизации и сертификации?
51. Теоретические основы метрологии?
52. Качество и показатели качества?
53. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира
54. Классификация величин ?
55. Системы единиц физических величин: СИ, СГС, СГСЭ, СГСМ, МТС, МКГСС, МКСА?
56. Эталоны единиц физических величин?
57. Классификация эталонов единиц физических величин?
58. Виды измерений?
59. Принципы измерений?
60. Методы измерений?
61. Основные понятия, связанные со средствами измерений?
62. Классификация измерительных приборов?
63. Основные показатели измерительных приборов?
64. Поверка средств измерений?
65. Калибровка средств измерений?
66. Виды поверок?
67. Утверждение типа средства измерений?
68. Лицензирование?
69. Результаты измерений?
70. Погрешности косвенных измерений?
71. Формы представления результатов измерений?
72. Обеспечение единства измерений?
73. Государственная метрологическая служба РФ, её структура и функции?
74. Государственный метрологический надзор и контроль?
75. Понятие метрологического обеспечения?
76. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения?
77. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющиеся юридическими лицами?
78. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений»?
79. Международные организации по метрологии, их деятельность по обеспе-

- чению единства измерений?
80. Основные международные нормативные документы по метрологии?
  81. Сущность и содержание стандартизации?
  82. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов?
  83. Цели, принципы и методы стандартизации?
  84. Направления и функции стандартизации?
  85. Формы стандартизации?
  86. Классификация объектов стандартизации ?
  87. Научная база стандартизации?
  88. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации?
  89. Государственная система стандартов РФ?
  90. Основные положения государственной системы стандартизации РФ?
  91. Органы и службы стандартизации РФ?
  92. Общая характеристика стандартов разных категорий и видов, порядок разработки стандартов?
  93. Единые системы конструкторской документации (ЕСКД), технологической документации (ЕСТД) и др.?
  94. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов?
  95. Международная организация по стандартизации (ИСО): история создания, организационная структура?
  96. Назначение и результаты работы комитетов?
- Международные организации по стандартизации?

#### **Литература:**

##### **1 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»

##### **2.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