

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Первый  
проректор-проректор  
по учебной работе  
Н.Н. Сухих



2018 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

Направление подготовки:  
**25.03.04 Эксплуатация аэропортов и обеспечение полетов воздушных судов**

Направленность программы (профиль):  
**Организация аэропортовой деятельности**

Квалификация выпускника:  
**бакалавр**

Форма обучения:  
**очная**

Санкт-Петербург  
2018

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целями дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются: Формирование необходимого объема знаний в области стандартизации, оценки качества товаров, работ, услуг, метрологического обеспечения на основе международного и национального опыта в сфере организации аэропортовой деятельности; формирование навыков и представлений о современных методах решения задач, об особенностях технического регулирования на предприятиях гражданской авиации.

Задачами освоения дисциплины являются:

- подготовка студентов к решению вопросов повышения качества эксплуатации объектов аэропортов;
- формирование теоретических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации применительно к эксплуатации объектов аэропортов;
- освоение студентами общих вопросов применения средств метрологии, стандартизации и сертификации при эксплуатации объектов аэропортов;
- формирование у студентов навыков выполнения работ по стандартизации и сертификации средств, систем, процессов, оборудования и материалов.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к следующим видам профессиональной деятельности:

- эксплуатационно-технологическая деятельность;
- организационно-управленческая деятельность.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» представляет собой дисциплину базовой части профессионального цикла дисциплин.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» базируется на курсах следующих дисциплин: «Правоведение», «Прикладная геометрия и инженерная графика», «Физика».

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является обеспечивающей для дисциплин: «Безопасность полетов», «Механизация и автоматизация технологических процессов», «Эксплуатация зданий аэропортов», «Авиационная электросвязь», «Электросветотехническое обеспечение полетов», «Технологические процессы в аэропортах», «Сертификация и лицензирование на воздушном транспорте», «Управление качеством технологических процессов в аэропортах», «Производственная безопасность».

Дисциплина изучается на 2 курсе.

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>способность и готовность осознавать роль естественных наук в развитии науки, техники и технологии (ОК-41);</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы метрологии, стандартизации и сертификации;</li> <li>- роль метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг;</li> <li>- сущность стандартизации, нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области стандартизации;</li> <li>- цели, порядок разработки и содержание технических регламентов;</li> <li>- цели, принципы и формы подтверждения соответствия.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в целях повышения качества продукции и услуг;</li> <li>- применять основные положения технического регулирования и управления качеством в практической деятельности.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности.</li> </ul>
<p>способность формулировать профессиональные задачи и находить пути их решения (ПК-10)</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области подтверждения соответствия;</li> <li>- организационно-правовые основы аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий;</li> <li>- организационно-правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов;</li> <li>- правовую, научную, организационную и</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>техническую основы метрологического обеспечения деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность системы менеджмента качества и преимущества ее внедрения в авиационных предприятиях.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в целях повышения качества продукции и услуг;</li> <li>- применять основные положения технического регулирования и управления качеством в практической деятельности;</li> <li>- пользоваться нормативными документами по стандартизации, сертификации, декларированию соответствия в конкретных областях авиационной деятельности;</li> <li>- пользоваться современными средствами измерения.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными средствами измерений и методами проведения измерений;</li> <li>- навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности.</li> </ul>
<p>способность и готовность эксплуатировать измерительную технику и контрольно-поверочную аппаратуру в соответствии с нормативными правовыми актами, устанавливающими правила эксплуатации и технического обслуживания средств метрологического обеспечения полетов воздушных судов (ПК-15)</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области подтверждения соответствия;</li> <li>- организационно-правовые основы аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий;</li> <li>- организационно-правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов;</li> <li>- правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности;</li> <li>- особенности практического применения положений технического регулирования и метрологического обеспечения в</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>деятельности авиационных предприятий.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные положения технического регулирования и управления качеством в практической деятельности;</li> <li>- пользоваться современными средствами измерения.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными средствами измерений и методами проведения измерений;</li> <li>- навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности.</li> </ul>
<p>готовность выполнять работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-33)</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность стандартизации, нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области стандартизации;</li> <li>- цели, порядок разработки и содержание технических регламентов;</li> <li>- цели, принципы и формы подтверждения соответствия;</li> <li>- нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области подтверждения соответствия;</li> <li>- организационно-правовые основы аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий;</li> <li>- организационно-правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов;</li> <li>- правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные положения технического регулирования и управления качеством в практической деятельности;</li> <li>- пользоваться нормативными документами по стандартизации, сертификации, декларированию соответствия в конкретных</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>областях авиационной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться современными средствами измерения.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными средствами измерений и методами проведения измерений;</li> <li>- навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности.</li> </ul>
<p>готовность участвовать в подготовке документации для создания системы менеджмента качества предприятия (ПК-35)</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность стандартизации, нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области стандартизации;</li> <li>- нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области подтверждения соответствия;</li> <li>- организационно-правовые основы аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий;</li> <li>- организационно-правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов;</li> <li>- правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности;</li> <li>- сущность системы менеджмента качества и преимущества ее внедрения в авиационных предприятиях;</li> <li>- особенности практического применения положений технического регулирования и метрологического обеспечения в деятельности авиационных предприятий.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в целях повышения качества продукции и услуг;</li> <li>- применять основные положения технического регулирования и управления качеством в практической деятельности;</li> <li>- пользоваться нормативными документами по</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>стандартизации, сертификации, декларированию соответствия в конкретных областях авиационной деятельности.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными средствами измерений и методами проведения измерений;</li> <li>- навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Наименование	Всего часов	Курс
		2
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа:	8,3	8,3
лекции	2	2
практические занятия	4	4
лабораторные работы	4	4
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	60	60
Промежуточная аттестация:	4	4
контактная работа	0,3	0,3
самостоятельная работа по подготовке к зачету	3,7	3,7

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции					Образовательные технологии	Оценочные средства	
		ОК-41	ПК-10	ПК-15	ПК-33	ПК-35			
Тема 1. Роль метрологии, стандартизации, сертификации в сфере технического регулирования.	5	+	+	+	+	+	ВК, ИЛ, ИТ, ПЗ, СРС	У	
Тема 2. Техническое регулирование.	5	+	+	+	+	+	ИЛ, ИТ, ПЗ, СРС	У	
Тема 3. Метрология.	6	+	+	+	+	+	ИЛ, ИТ, ПЗ, СРС	У	
Тема 4. Измерение физических величин.	6	+	+	+	+	+	ИЛ, ИТ, ПЗ, СРС	У	
Тема 5. Средства измерений.	5	+	+	+	+	+	ИЛ, ИТ, ПЗ, СРС	У	
Тема 6. Функции государственного метрологического контроля.	6	+	+	+	+	+	ИЛ, ИТ, ПЗ, СРС	У	
Тема 7. Методологические основы стандартизации.	8	+	+	+	+	+	ИЛ, ИТ, ЛР, ПЗ, СРС	У	
Тема 8. Оценка соответствия и сертификация.	8	+	+	+	+	+	ИЛ, ИТ, ЛР, ПЗ, МРК, СРС,	У	
Тема 9. Организационно-методические принципы сертификации.	5	+	+	+	+	+	ИЛ, ИТ, ПЗ, СРС	У	
Итого по дисциплине	68								
Промежуточная аттестация	4								
Всего по дисциплине	72								

Сокращения: ИЛ - интерактивная лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, МРК – метод развивающейся кооперации, У – устный опрос, ИТ – интерактивные ИТ-методы.

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Роль метрологии, стандартизации, сертификации в сфере технического регулирования.	2	-	-	6	-	5
Тема 2. Техническое регулирование.	-	-	-	6	-	5
Тема 3. Метрология.	-	2	-	6	-	6
Тема 4. Измерение физических величин.	-	-	2	6	-	6
Тема 5. Средства измерений	-	-	2	6	-	5
Тема 6. Функции государственного метрологического контроля.	-	-	-	6	-	6
Тема 7. Методологические основы стандартизации.	-	-	-	6	-	8
Тема 8. Оценка соответствия и сертификация.	-	-	-	6	-	8
Тема 9. Организационно-методические принципы сертификации.	-	-	-	12	-	5
Всего по дисциплине	2	2	4	60	-	68
Промежуточная аттестация						4
Итого по дисциплине						72

Сокращения: Л - лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа.

## 5.3 Содержание дисциплины

### Тема 1. Роль метрологии, стандартизации, сертификации в сфере технического регулирования.

Краткая история развития стандартизации, сертификации и метрологии. Этапы реформирования. Цели, принципы, задачи технического регулирования. Цели, порядок разработки и содержание технических регламентов. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.

### Тема 2. Техническое регулирование.

Объекты стандартизации. Аспекты стандартизации, направления. Стандартизация характеристик качества транспортных услуг. Субъекты стандартизации: органы и службы. Уровни субъектов: международный, региональный, межгосударственный, национальный. Задачи, цели, функции, принципы стандартизации. Методы стандартизации в системе эффективного

управления производственно-хозяйственной деятельностью авиационных предприятий.

### **Тема 3. Метрология.**

Метрология. Основные понятия. Разделы метрологии.

Единицы физических величин, международная система единиц. Эталоны единиц физических величин, классификация. Шкалы величин. Роль измерений, создание условий для единого подхода к измерениям. Метрологическое обеспечение авиационных предприятий

### **Тема 4. Измерение физических величин.**

Погрешности измерений, погрешности средств измерений, классификация. Поверка, калибровка СИ. Методы поверки (калибровки), поверочные схемы. Российская система калибровки.

Оценка случайных погрешностей измерений. Точечная оценка, интервальная оценка. Погрешности однократных измерений. Обработка результатов прямых многократных измерений.

### **Тема 5. Средства измерений**

Классификация средств измерений. Метрологическая надежность средств измерений. Метрологические свойства и метрологические характеристики СИ. Нормированные метрологические характеристики, классификация.

### **Тема 6. Функции государственного метрологического контроля.**

Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Сфера государственного регулирования в области обеспечения единства измерений (ОЕИ). Цель и задачи ГСИ. Органы по метрологии. Государственные метрологические службы. Государственный метрологический контроль и надзор. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений: утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений, поверка СИ, деятельность по ремонту СИ, федеральный метрологический надзор, аттестация методик, аккредитация юр. лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ или оказание услуг в области ОЕИ, метрологическая экспертиза.

### **Тема 7. Методологические основы стандартизации.**

Средства сертификации: стандарты, подтверждающие качество продукции, стандарты на базовые методы оценки и анализа, стандарты на процессы.

Методы сертификации: методы испытаний и методы указания соответствия.

Организация работ по сертификации на воздушном транспорте. Требования к испытательным лабораториям, их аккредитация. Порядок оплаты расходов, связанный с аккредитацией. Схемы сертификации. Системы сертификации. Обязанности органа по сертификации: проведение инспекционного контроля сертифицированной продукции, выдача сертификатов и лицензий.

### **Тема 8. Оценка соответствия и сертификация.**

Формы оценки соответствия. Основные цели, принципы подтверждения соответствия. Добровольное подтверждение соответствия. Обязательное подтверждение соответствия. Условия ввоза на территорию Российской

Федерации продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия.

### **Тема 9. Организационно-методические принципы сертификации.**

Категории, виды стандартов, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации, нормативные документы по стандартизации. Порядок разработки, принятия и применения стандартов. Требования к структуре, изложению, оформлению, содержанию. Сущность, цели, задачи классификации и кодирования нормативных документов по стандартизации. Классификаторы и указатели нормативных документов. Объекты стандартизации в различных системах стандартов. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Стандарты организаций.

Международная и региональная стандартизация в гражданской авиации. Международные организации Гражданской авиации (ИКАО, ИАТА). Содержание нормативных документов по стандартизации ИАТА. Национальная система стандартизации.

#### **5.4 Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
3.	ПЗ№3. Нормативные документы по стандартизации .	2
Итого по дисциплине		2

#### **5.5 Лабораторный практикум**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
4	Лабораторная работа № 1. Обработка данных прямых измерений по выборке	2
5	Лабораторная работа № 2. Выбор измерительного средства для контроля изделия	2
Итого по дисциплине		4

## 5.6. Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1.	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)</p> <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Структура дисциплины. Профессиональная значимость дисциплины. Краткая история развития стандартизации, сертификации и метрологии. Этапы реформирования. Цели, принципы, задачи технического регулирования. Цели, порядок разработки и содержание технических регламентов. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.</p> <p>[ 1-11]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p>	6
2.	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)</p> <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Объекты стандартизации. Аспекты стандартизации, направления. Отличительные особенности транспортной услуги. Стандартизация характеристик качества транспортных услуг, основные группы номенклатуры показателей.</p> <p>Субъекты стандартизации: органы и службы.</p> <p>Уровни субъектов: международный, региональный, межгосударственный, национальный. Задачи, цели, функции, принципы стандартизации. Методы стандартизации в системе эффективного управления производственно-хозяйственной деятельностью авиационных предприятий.</p> <p>[ 1-11]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	6
	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)	

3.	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Категории, виды стандартов, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации, нормативные документы по стандартизации. Порядок разработки, принятия и применения стандартов. Требования к структуре, изложению, оформлению, содержанию. Сущность, цели, задачи классификации и кодирования нормативных документов по стандартизации. Классификаторы и указатели нормативных документов. Объекты стандартизации в различных системах стандартов. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Особенности нормативного акта и нормативного документа по стандартизации. Стандарты организаций.</p> <p>Международная и региональная стандартизация в гражданской авиации. Международные организации Гражданской авиации (ИКАО, ИАТА). Содержание нормативных документов по стандартизации ИАТА. Национальная система стандартизации.</p> <p>[ 1-11]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	6
4.	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)</p> <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Формы оценки соответствия (в соответствии с законом « О техническом регулировании»: государственный контроль и надзор, испытания, регистрация, подтверждение соответствия, др.)</p> <p>Основные цели, принципы подтверждения соответствия. Добровольное подтверждение соответствия. Особенности сертификации транспортных услуг. Обязательное подтверждение соответствия: Декларирование соответствия, обязательная сертификация: сертификация авиационной техники - средство достижения безопасности полетов. Права и обязанности</p>	6

	<p>заявителя в области обязательного подтверждения соответствия.</p> <p>Условия ввоза на территорию Российской Федерации продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия. Признание результатов подтверждения соответствия [ 1-11]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	
5.	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)</p> <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Средства сертификации: стандарты, подтверждающие качество продукции, стандарты на базовые методы оценки и анализа, стандарты на процессы (хранение, упаковку, перевозку.)</p> <p>Методы сертификации: методы испытаний и методы указания соответствия.</p> <p>Организация работ по сертификации на воздушном транспорте. Требования к испытательным лабораториям, их аккредитация. Порядок оплаты расходов, связанный с аккредитацией. Схемы сертификации. Системы сертификации.</p> <p>Обязанности органа по сертификации: проведение инспекционного контроля за сертифицированной продукцией, выдача сертификатов и лицензий [ 1-11]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	6
6.	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)</p> <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Метрология. Основные понятия. Разделы метрологии: теоретическая, практическая, законодательная. измерения. Научно – технические основы метрологического обеспечения. Физические величины . Международная системы единиц.</p>	6

	<p>Размер ФВ, размерность ФВ. Эталоны единиц физических величин, их классификация и виды. Шкалы величин. Перспективы развития эталонов. Качественные характеристики измерений. [1-11]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	
7.	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)</p> <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Классификация средств измерений</p> <p>Метрологическая надежность.</p> <p>Метрологические характеристики СИ.</p> <p>Нормированные метрологические характеристики, классификация [1-11]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p> <p>Подготовка к лабораторной работе</p>	6
8.	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)</p> <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Погрешности измерений.</p> <p>Поверка, калибровка СИ. Поверочные схемы. Российская система калибровки. [1 -11]</p> <p>Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	6
9.	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)</p> <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Правовые основы метрологической деятельности: Закон «Об обеспечении единства измерений».</p> <p>Государственная система обеспечения единства</p>	12

	<p>измерений (ГСИ). Сфера государственного регулирования в области обеспечения единства измерений (ОЕИ). Цель и задачи ГСИ. Органы по метрологии. Государственные метрологические службы. Государственный метрологический контроль и надзор. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений: утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений, поверка СИ, деятельность по ремонту СИ, федеральный метрологический надзор, аттестация методик, аккредитация юр. лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ или оказание услуг в области ОЕИ, метрологическая экспертиза. [1-11] Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	
Итого по дисциплине		60

## 5.7 Курсовые работы

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Лифиц, И. М. **Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия**: учебник для бакалавров / И. М. Лифиц. — 11-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2013. — 411 с. — (Серия : Бакалавр базовый курс). — ISBN 978-5-9916-27467- Количество экземпляров 31.

2 Пухаренко Ю.В, Норин В.А. **Метрология, Стандартизация и сертификация**. Электронный ресурс Учебное пособие - 2-е изд., стер. \_СПб.: Издательство «Лань», 2017-308 с. : ил. - (Учебник для вузов. Специальная литература) ISBN 978-5-8114-21-84 -8 Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91067> свободный (дата обращения 10.12.2017)

б) дополнительная литература:

3 **Управление качеством** [Текст]: учебник для вузов/ В.М. Мишин 2-е издание, перераб. и доп. – М.:ЮНИТИ, 2008.-463с.- 20000экз.- ISBN 978-5-238-00857-8. Количество экземпляров 45.

4 Подувальцев, В.В. Законодательная метрология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Подувальцев. — Электрон. дан. — Москва : , 2012. —

271 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106353>

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

5 **Информационно-правовой портал** [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

6 Международные стандарты ISO серии 1000. Информационный портал по международной стандартизации. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.gost.ru>. **Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ)/**

7 Электронный журнал «Измерительная техника» [Электронный ресурс].- Режим доступа

8 Электронный журнал ФГУП «Стандартинформ» » [Электронный ресурс].- Режим доступа [www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru)

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

9 **Консультант Плюс**. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.

10 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

11 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1 Компьютерный класс кафедры. Ауд.254.

2 Средства для компьютерной презентации учебных материалов в аудиториях кафедры.

## **8. Образовательные и информационные технологии**

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий на основе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать, как исходный уровень знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения.

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии: лекции, интерактивные лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Интерактивные лекции проводятся в форме проблемных лекций, начинающиеся с постановки проблемы, которую необходимо решить в процессе изложения материала в ходе дискуссии. Дискуссия обеспечивает активное включение учащихся в поиск истины, создает условия для открытого выражения ими своих мыслей, позиций, отношений к обсуждаемой теме и обладает особой возможностью воздействия на установки ее участников в процессе группового взаимодействия.

Так же интерактивными являются практические занятия в форме метода развивающейся кооперации (решение задач в группах с последующим обсуждением).

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести знания в области функционирования систем стандартизации, сертификации, метрологического обеспечения производства. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Практические задания выполняются в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Выполнение практического задания предполагает изучение нормативных актов и нормативных документов в сфере стандартизации, сертификации и метрологического обеспечения. Для этого используются учебные мультимедийные материалы с использованием MSOffice 2007 (PowerPoint).

Интерактивные IT-методы используются при проведении всех видов аудиторных занятий. Учебные мультимедийные материалы с использованием MSOffice 2007 (PowerPoint), содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к произвольным показам, указанным слайдам в презентации, к различным текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам Microsoft Office Word, листам Microsoft Office Excel, локальным или Интернет-ресурсам, а также к сообщениям электронной почты. Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения, обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

Самостоятельная работа студента (обучающегося) является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и

научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает выполнение учебных заданий. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются студентом либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

Консультации являются одной из форм руководства самостоятельной работой студентов (обучающихся) и оказания им помощи в освоении учебного материала. На консультациях повторно рассматриваются вопросы, на которых базируется изучаемая дисциплина, и которые по результатам контроля не достаточно усвоены обучающимися.

### **9. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устные опросы, по темам дисциплины и защиту лабораторных работ.

Устный опрос проводится с целью контроля усвоения теоретического материала. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Защита лабораторной работы предназначена для промежуточной оценки уровня освоения студентом материала и выработки практических навыков использования теоретического материала, полученного на лекционных занятиях. Защита лабораторных работ проводится в форме устного опроса по соответствующей теме (7 или 8).

Зачет является заключительным этапом изучения дисциплины и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций. К моменту сдачи зачета должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля.

Зачет по дисциплине проводится в период подготовки к экзаменационной сессии. К зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Зачет проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами, по билетам в устной форме в специально подготовленных учебных классах. Перечень вопросов и задач, выносимых на зачет, обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой. Предварительное ознакомление студентов с билетами запрещается.

## 9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Применение балльно-рейтинговой системы оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса данной рабочей программой по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» не предусмотрено.

## 9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### Этапы формирования компетенций

Название и содержание этапа	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний: лекции; практические занятия по темам теоретического содержания; самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания, подготовка к защите лабораторных работ.	ОК-41; ПК-10; ПК-15; ПК-33; ПК-35
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний: работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями и проч. из перечня основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», баз данных, информационно-справочных и поисковых систем и т.п.; самостоятельная работа по подготовке к семинарам и практическим занятиям, защите лабораторных работ.	ОК-41; ПК-10; ПК-15; ПК-33; ПК-35
Этап 3. Проверка усвоения материала: проверка подготовки материалов к семинарам и практическим занятиям; проведение тестирования; заслушивание докладов по темам практических занятий; защита лабораторных работ.	ОК-41; ПК-10; ПК-15; ПК-33; ПК-35

## 9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

#### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам в форме устного опроса**

1. Механическое движение, его характеристики. Относительность скорости, перемещения, траектории механического движения
2. Законы Ньютона. Примеры проявления законов Ньютона в природе и использование этих законов в технике
3. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Примеры проявления закона сохранения импульса в природе и использования этого закона в технике
4. Механическая работа и мощность. Простые механизмы. КПД простых механизмов
5. Механические колебания (на примере математического или пружинного маятников). Характеристики колебательных движений: амплитуда, период, частота. Соотношение между периодом и частотой. График колебания.
6. Механические волны. Длина волны, скорость распространения волны и соотношения между ними. Звуковые волны.
7. Потенциальная и кинетическая энергия. Примеры перехода энергии из одного вида в другой. Закон сохранения энергии.
8. Представления о дискретном состоянии вещества. Газообразное, жидкое и твердое состояния вещества. Опытное обоснование характера движения и взаимодействия частиц, из которых состоят вещества в различных агрегатных состояниях
9. Атмосферное давление. Приборы для измерения атмосферного давления.
10. Внутренняя энергия тел и способы ее изменения. Виды теплопередачи, их учет и использование в быту.
11. Испарение и конденсация. Объяснение этих процессов на основе представлений о строении вещества. Кипение. Удельная теплота парообразования.
12. Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Электрический ток в металлах и условия его существования. Виды источников тока.
13. Явление электромагнитной индукции. Примеры проявления электромагнитной индукции и ее использования в технических устройствах.
14. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Напряжение, сила тока и сопротивление - физические величины, характеризующие явления, происходящие в электрических цепях.
15. Электрическое и магнитное поля. Источники этих полей и индикаторы для их обнаружения. Примеры проявления этих полей.

## 9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### *Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования*

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний	Посещение лекционных и практических занятий Ведение конспекта лекций Участие в обсуждении теоретических вопросов на практических занятиях Наличие на практических занятиях требуемых материалов (учебная литература, конспекты и проч.)	100% посещаемость лекционных и практических занятий Наличие конспекта по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение Участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии Требуемые для занятий материалы (учебная литература, конспекты и проч.) в наличии
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний	Способность обосновать свою точку зрения, опираясь на изученный материал, практические методы и подходы Составление конспекта Наличие правильно выполненной самостоятельной работы, выполненных и подготовленных к защите лабораторных работ	Обучающийся может применять различные источники при подготовке к практическим занятиям Способность обосновать свою точку зрения, опираясь на полученные знания, практические методы и подходы Наличие конспекта Представленные доклады соответствуют требованиям по содержанию и оформлению. Обучающийся способен выполнить лабораторные работы согласно требованиям
Этап 3. Проверка усвоения материала	Степень активности и эффективности участия обучающегося по итогам каждого практического занятия Степень готовности обучающегося к участию в	Участие обучающегося в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии является результативным, его доводы подкреплены

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
	практическом занятии Степень правильности ответов устного опроса, защита лабораторных работ Зачет	весомыми аргументами и опираются на проверенный фактологический материал Требуемые для занятий материалы (учебная литература, первоисточники, конспекты и проч.) в наличии Устный опрос и защита лабораторных работ успешно пройдены самостоятельно в установленное время

### Шкалы оценивания

#### *Проведение устного опроса, в том числе входного контроля*

«Отлично»: обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос.

«Хорошо»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы.

«Удовлетворительно»: обучающийся не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

«Неудовлетворительно»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

#### *Учебное задание*

Оценка «отлично» ставится в том случае, если:

задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями;

при ответе обучающийся демонстрирует знание программного материала; ответ обучающегося аргументирован.

Оценка «хорошо» ставится в том случае, если:

задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями;

при ответе обучающийся демонстрирует знание программного материала; ответ обучающегося аргументирован;

если в задании и (или) ответах имеются ошибки, то они незначительны.

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если:

задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями;

при ответе обучающийся в недостаточной степени демонстрирует знание программного материала;

ответ обучающегося в недостаточной степени аргументирован;

если в задании и (или) ответах имеются несущественные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если:

обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям;

обучающийся демонстрирует незнание программного материала;

обучающийся не может аргументировать свой ответ;

в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

### *Зачет*

На зачет выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.

Знания обучающихся оцениваются с выставлением обучающимся итоговой оценки «зачтено», либо «не зачтено».

Оценка «зачтено» при приеме зачета выставляется в случае:

полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов билета;

уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины;

логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя

Также оценка «зачтено» при приеме зачета выставляется в случае:

недостаточной полноты изложения обучающимся учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по, как минимум, одному вопросу билета;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при использовании в ходе ответа отдельных понятий и категорий дисциплины;

нарушения обучающимся логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала по отдельным вопросам билета, недостаточного умения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

приведения обучающимся слабой аргументации, наличия у обучающегося недостаточно логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «зачтено».

В итоге оценка «зачтено» при приеме зачета выставляется в случае:

невозможности изложения обучающимся учебного материала по любому из вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по как минимум одному из вопросов билета;

допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;

допущении обучающимся ошибок при использовании в ходе ответа основных понятий и категорий учебной дисциплины;

существенного нарушения обучающимся или отсутствия у обучающегося логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала, неумения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

отсутствия у обучающегося аргументации, логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «зачтено».

Оценка «не зачтено» при приеме зачета выставляется в случае:

отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;

невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам билета;

допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам билета;

скрытное или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;

не владения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины;

невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «не зачтено».

Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному билету с указанием, либо без указания причин и взять другой билет.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае:

необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам билета с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;

необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.

## **9.6 Типовые контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине**

### **Примерный перечень контрольных вопросов и задания для проведения текущего контроля успеваемости по лекционным темам**

1. В чем заключается сущность, цели, задачи, принципы стандартизации.
2. В каких видах и формах реализуется стандартизация.
3. Дайте определение стандартизации по ИСО и по техническому регулированию, что вы понимаете под методическими основами стандартизации.
4. Назовите основные методы стандартизации и использование методов в деятельности по стандартизации.
5. Назовите объекты, аспекты, области и уровни стандартизации (национальный, региональный, международный). Дайте краткую характеристику.
6. Дайте определение и назовите документы в области стандартизации и требования к ним с учетом уровней стандартизации и степени гармонизации.

7. Дайте определение, назовите цели, задачи классификации и кодирования нормативных документов по стандартизации (системы классификации стандартов, категории классификаторов, каталогизации)
8. Назовите межотраслевые системы (комплексы) стандартов.
9. Организационная структура стандартизации в РФ.
10. Международные организации по стандартизации и виды нормативных документов.
11. Нормативно-правовая база по стандартизации Российской Федерации, международные стандарты и рекомендуемая практика Международной организации гражданской авиации.
12. Назовите национальные стандарты, определяющие номенклатуру показателей качества транспортных услуг.
13. Назовите основные этапы становления стандартизации в России.
14. Укажите категории и виды стандартов согласно ФЗ-162.
15. Правовое регулирование в области оценки соответствия.
16. Перечислите основные формы оценки соответствия. Дайте краткую характеристику каждой.
17. История развития подтверждения соответствия.
18. Подтверждение соответствия. В чем заключается сущность, содержание и основные понятия в области сертификации.
19. Назовите цели, формы (добровольная и обязательная) сертификации.
20. Назовите принципы, правила и порядок проведения сертификации.
21. Сертификация продукции и услуг. Схемы сертификации .
22. Сертификация систем качества и производства.
23. Декларирование соответствия как процедура подтверждения соответствия
24. Система сертификации средств измерений.
25. Организация деятельности Российской системы калибровки.
26. Декларирование в странах ЕС.
27. Какова роль сертификации в повышении качества продукции и ее развитие на международном, региональном и национальном уровне.
28. Органы по сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.
29. Схемы сертификации продукции, применяемые в России и с учетом рекомендаций ИСО/МЭК.
30. Основные понятия в области инспектирования.
31. Основные понятия в области проведения работ по лицензированию.
32. Назовите государственные формы подтверждения соответствия. Дайте определения.
33. Что такое сертификация соответствия. Сертификат соответствия. Знак маркировки продукции. Сущность знака маркировки продукции и знака соответствия.
34. История развития метрологии, цели, задачи, проблемы метрологии.
35. Дайте определение метрологии, раскройте метрологическую сущность измерений через основное уравнение измерений.

36. Терминология, связанная с объектами измерений: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира.
37. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Классификация средств измерений.
38. Метрологические свойства и метрологические характеристики СИ. Перечислите нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
39. Сущность метрологической надежности средств измерений.
40. Основы теории и методики измерений. Понятие многократного измерения.
41. Алгоритмы обработки многократных измерений.
42. Закономерности формирования результата измерения. Понятие погрешностей, источники погрешностей.
43. Понятие метрологического обеспечения.
44. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.
45. Правовые основы обеспечения единства измерений.
46. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.
47. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Цели и задачи ГСИ. Состав ГСИ.
48. Международные и региональные организации по метрологии.
49. Сферы и формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.
50. Дайте определение калибровки СИ сравните с поверкой СИ.
51. Что вы понимаете под поверкой СИ. Что такое поверочная схема. Их виды.
52. Государственный контроль (надзор) в области метрологического обеспечения.
53. Что вы понимаете под метрологической аттестацией СИ. Почему авиационный персонал проходит аттестацию и сертификацию.
54. Что вы понимаете под метрологической экспертизой.
55. Как вы произведете выбор измерительного СИ для выполнения измерительного эксперимента, основываясь на каких показателях.
56. Российская система калибровки. В каком стандарте отражены требования к проведению калибровки в РСК.
57. Показатели качества измерений.
58. Физические величины, измерение СИ, система единиц, размер, размерность ФВ.
59. Назовите функции и задачи служб ГСИ.
60. Метрология Стандартизация Сертификация инструменты технического регулирования организации. Нарисуйте схему процесса с пояснениями.

**Примерный перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» в форме зачета**

1. Что такое метрология.
2. Структура технического регламента.
3. Подтверждение оценки соответствия, формы подтверждения соответствия.
4. Разделы метрологии.
5. Принципы технического регулирования.
6. Формы обязательного подтверждения соответствия.
7. Цели и задачи метрологии.
8. Раскройте суть метода агрегатирования.
9. Что такое знак соответствия.
10. Классификация средств измерения.
11. Погрешность измерения. Виды погрешностей.
12. Эталоны. Категории эталонов.
13. Что такое физическая величина, размер и размерность.
14. Что такое погрешность средства измерений и погрешность измерения.
15. Назовите виды стандартизации и дайте их определение.
16. Назовите принципы стандартизации.
17. Перечислите методы стандартизации, дайте краткую характеристику.
18. Назовите виды и категории стандартов. Дайте пояснения к ним.
19. Назовите виды документов по стандартизации в соответствии с требованиями №162-ФЗ.
20. Что такое гармонизированные стандарты. Приведите примеры.
21. Перечислите виды нормативных документов ИКАО.
22. Что такое классификация и система классификации. Назовите основные системы классификации.
23. Что такое система кодирования. Назовите основные системы кодирования в связи с системами классификации.
24. В каких трех видах реализуется стандартизация. В чем суть стандартизации как науки.
25. Назовите основные функции стандартизации.
26. Что такое транспортная услуга. Назовите основные свойства транспортной услуги.
27. Дайте определение понятиям: предоставление услуг, обслуживание потребителей, технологический процесс исполнения услуги и условия предоставления услуг.
28. Что такое поверка средств измерений. Виды поверок.
29. Что такое калибровка средств измерений.
30. Что такое утверждение типа средств измерений.
31. Что такое мера. Каково ее назначение.
32. Что такое измерительный преобразователь. Приведите примеры.
- 33.

34. Что такое измерение. Как подразделяются измерения по количеству измерительной информации.
35. Назовите основные методы измерений.
36. Дайте определение поверочной схеме. Назовите виды поверочных схем.
37. Какими показателями характеризуется качество измерений. Произведите классификацию.
38. Какие средства измерений подлежат обязательной поверке.
39. Назовите государственные метрологические службы. Определите их роль в обеспечении единства измерений.
40. В чем суть обеспечения единства измерений.
41. Назовите семь основных единиц измерения СИ.
42. Что такое шкала физических величин. Назовите основные шкалы.

#### **10. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» обучающимися организуется в следующих формах: лекции, практические занятия под руководством преподавателя и самостоятельная работа студентов.

Изучение каждого раздела рекомендуется начинать с анализа общей его структуры и круга рассматриваемых вопросов, затем перейти к изучению материала по темам.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития, его прикладной стороной.

При проведении лекций преподаватель опирается на базовые знания студентов по общенаучным дисциплинам, с тем, чтобы основное время уделить специфическим вопросам дисциплины. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста. Кроме того, необходимо научиться делать понятные для обучающегося сокращения при записи текста лекции и, в целом, стремиться освоить быструю манеру письма.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений (из известных или выработанных самостоятельно), что поможет значительно ускорить процесс записи лекции. При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрику материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающимся в процессе самостоятельной работы, подготовке

к практическим занятиям (семинарам), выполнении домашних заданий, при подготовке к сдаче зачета.

Интерактивные лекции проводятся в форме проблемных лекций. В ходе проблемной лекции преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает: создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по ее решению; мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез; проверку сформулированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения; формулировку выводов; подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала; вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции. В ходе проблемной лекции проводится дискуссия по актуальным вопросам.

Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные студентами на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести практические навыки в области устранения неисправностей и технического обслуживания систем воздушных судов и авиационных двигателей. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности – овладение методикой анализа и принятия решений.

Любое практическое занятие начинается, как правило, с формулирования его целевых установок. Понимание обучаемыми целей и задач занятия, его значения для специальной подготовки способствует повышению интереса к занятию и активизации работы по овладению учебным материалом, это делается в форме опроса обучаемых, который служит также средством контроля за их самостоятельной работой.

Основную часть практического занятия составляет работа обучаемых по выполнению учебных заданий под руководством преподавателя.

Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цель и задачи занятия и обращает внимание обучающихся на наиболее сложные вопросы, относящиеся к изучаемой теме.

Интерактивными являются практические занятия в форме метода развивающейся кооперации (решение задач в группах с последующим обсуждением).

Интерактивные ИТ-методы используются при проведении всех видов аудиторных занятий. Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения, обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

Самостоятельная работа студента является важной составной частью учебного процесса и проводится в целях закрепления и углубления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, выработки навыков работы с литературой, активного поиска новых знаний, выполнения домашних контрольных заданий, подготовки к предстоящим занятиям.

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с нормативно-правовыми актами, научной и учебной литературой, другими источниками, материалами экономической и управленческой практики, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, решать практические задачи, анализировать ситуации, выполнять домашние задания, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

- самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий, нормативно-правовых документов, статистической информации;

- индивидуальная творческая работа по осмыслению собранной информации, проведению сравнительного анализа материалов, полученных из разных источников, интерпретации информации, выполнение домашних заданий, подготовка докладов;

- завершающий этап самостоятельной работы – подготовка к сдаче зачета с оценкой по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

По Положению о самостоятельной работе студентов Университета содержание внеаудиторной самостоятельной работы для изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» может быть рекомендовано в соответствии со следующими ее видами, разделенными по целевому признаку:

а) для овладения знаниями:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
- составление плана текста;
- графическое изображение структуры текста;
- конспектирование текста;
- выписки из текста;
- работа со словарями и справочниками;

- ознакомление с нормативными документами;
- работа с электронными информационными ресурсами и информационной телекоммуникационной сети Интернет и др.;

б) для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекции (обработка текста);
- работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);

- составление плана и тезисов ответа;

- составление альбомов, таблиц, схем для систематизации учебного материала;

- изучение нормативных материалов;

- ответы на контрольные вопросы;

- аналитическая обработка текста;

- подготовка докладов к выступлению на практическом занятии;

- работа с компьютерными программами;

- подготовка к сдаче зачета;

в) для формирования умений и навыков:

- решение ситуационных производственных задач, сделать правильный выбор;

- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;

г) для самопроверки:

- написание конспекта первоисточника, рецензии, аннотации;

- составление опорного конспекта, глоссария, сводной таблицы по теме, тестов и эталонов ответов к ним;

- составление схем, иллюстраций, графиков, диаграмм по теме и ответов к ним;

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется для оценки уровня остаточных знаний путём проведения устных опросов. В процессе изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» важно постоянно пополнять и расширять свои знания. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и усвоения новых знаний

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 162700 «Эксплуатация аэропортов и обеспечение полетов воздушных судов».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 14 «Аэродинамики и динамики полета».

Протокол № 5, от «22» января 2018 г.

Разработчик:

Хлыст М.А.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)*

Заведующий кафедрой № 14 «Аэродинамики и динамики полёта»

к.т.н., доцент

Опара Ю.С.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)*

Программа согласована

Руководитель ОПОП

к.т.н.

Коникова Е.В.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)*

Программа одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета 14 февраля 2018 года, протокол № 5.