

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



Сухих Н.Н.

30 августа 2017 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Метрология, стандартизация и сертификация

Специальность

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация  
воздушного движения**

Специализация

**«Организация аэронавигационного обеспечения полетов воздушных судов»**

Квалификация выпускника  
**инженер**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2017

## 1 Цели освоения дисциплины

Целями дисциплины являются: формирование у студентов теоретических знаний о составляющих и механизме технического регулирования, стандартизации, оценки качества товаров, работ, услуг, метрологического обеспечения на основе международного и национального опыта, а также приобретение умений и практических навыков в изучении законодательных и нормативных правовых актов Российской Федерации, международных стандартов и рекомендуемой практики Международной организации гражданской авиации.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение положений технического регулирования, метрологического обеспечения деятельности предприятий гражданской авиации, государственного обеспечения единства измерений, обеспечение работ по поверке (калибровке) средств измерений на воздушном транспорте;
- приобретение практических умений анализа нормативных документов по стандартизации, метрологии, сертификации;
- овладение навыками применения методов стандартизации, разнообразных форм подтверждения соответствия, методов измерений, видов средств измерений, определение классов точности средств измерений.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому виду профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Математика», «Физика».

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является обеспечивающей для дисциплин «Автоматизированные системы управления», «Аэронавигационное обеспечение полетов».

Данная дисциплина изучается в 5 семестре.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность и готовность использовать на практике базовые	Знать: - основы метрологии, стандартизации и сертификации; - цели, порядок разработки и содержание технических регламентов

<p>знания и методы математических и естественных наук (ОК-40)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организационно-правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов</li> <li>- цели, принципы и формы подтверждения соответствия</li> <li>- правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг</li> <li>- применять основные положения технического регулирования нормативные документы по стандартизации, сертификации, декларированию соответствия в конкретных областях авиационной деятельности.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами стандартизации, сертификации в системе эффективного управления производственно-хозяйственной деятельностью авиационных предприятий</li> <li>- навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности.</li> </ul>
<p>Владение методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов (ОК-42)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность стандартизации, нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области стандартизации</li> <li>- роль метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг;</li> <li>- нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области подтверждения соответствия;</li> <li>- цели, принципы и формы подтверждения соответствия</li> <li>- правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные положения технического регулирования и управления качеством в практической деятельности;</li> <li>- применять основные положения технического регулирования нормативные документы по стандартизации, сертификации, декларированию соответствия в конкретных областях авиационной деятельности.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами стандартизации, сертификации в системе эффективного управления производственно-</li> </ul>

	<p>хозяйственной деятельностью авиационных предприятий</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности.</li> </ul>
<p>Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями программы подготовки специалиста) (ОК-52)</p>	<p>Знать:</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>- организационно-правовые основы аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий;</li> <li>- цели, принципы и формы подтверждения соответствия</li> <li>- правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные средства измерений;</li> <li>- применять основные положения технического регулирования нормативные документы по стандартизации, сертификации, декларированию соответствия в конкретных областях авиационной деятельности.</li> </ul> <p>Владеть:</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 к осуществлению воспитательной и педагогической деятельности в сферах публичной и частной жизни (ОК-60)</p>	<p>Знать:</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>- организационно-правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов</li> <li>- цели, принципы и формы подтверждения соответствия</li> <li>- правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг</li> </ul>

	<p>- применять основные положения технического регулирования нормативные документы по стандартизации, сертификации, декларированию соответствия в конкретных областях авиационной деятельности.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами стандартизации, сертификации в системе эффективного управления производственно-хозяйственной деятельностью авиационных предприятий</li> <li>- навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности.</li> </ul>
<p>Способность применять нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-20)</p>	<p>Знать:</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>- организационно-правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов</li> <li>- цели, принципы и формы подтверждения соответствия</li> <li>- особенности практического применения положений технического регулирования и метрологического обеспечения в деятельности авиационных предприятий.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг</li> <li>- применять основные положения технического регулирования нормативные документы по стандартизации, сертификации, декларированию соответствия в конкретных областях авиационной деятельности.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами стандартизации, сертификации в системе эффективного управления производственно-хозяйственной деятельностью авиационных предприятий</li> <li>- навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности.</li> </ul>
<p>Умение использовать основные приемы обработки</p>	<p>Знать:</p> <p>основные понятия по обработке экспериментальных данных.</p>

экспериментальных данных при решении профессиональных задач (ПК-25)	Уметь: обрабатывать экспериментальные данные. Владеть: приемами обработки данных.
---	--

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестры
		5
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа	56,5	56,5
лекции	28	28
практические занятия	28	28
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
другие виды аудиторных занятий.	-	-
Самостоятельная работа студента	79	79
Промежуточная аттестация	9	9
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачёту с оценкой	8,5	8,5

#### 5 Содержание дисциплины

##### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции						Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-40	ОК-42	ОК-52	ОК-60	ПК-20	ПК-25		
Тема 1. Основные понятия. Роль метрологии, стандартизации, сертификации,	15	+	+	+	+			ВК, Л, ПЗ,	У





Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции					ПК-25	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-40	ОК-42	ОК-52	ОК-60	ПК-20			
Промежуточная аттестация	9								
Всего по дисциплине	144								

Сокращения: Л – лекция, ПЗ-практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос, Д-доклады, ИЛ-интерактивная лекция.

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Основные понятия. Роль метрологии, стандартизации, сертификации, технического регулирования в повышении качества продукции.	4	2	-	9	-	15
Тема 2. Методологические основы стандартизации.	2	2	-	9	-	13
Тема 3. Нормативные документы по стандартизации (международные, региональные, национальные)	4	2	-	9	-	15
Тема 4. Оценка соответствия и сертификация.	4	4	-	9	-	17
Тема 5. Организационно-методические принципы сертификации.	2	2	-	9	-	13
Тема 6 Метрология. Основы метрологического обеспечения.	4	2	-	9	-	15
Тема 7. Средства измерений (СИ), классификация	2	6	-	9	-	17
Тема 8. Погрешности измерений, погрешности СИ, классификация.	4	4	-	9	-	17
Тема 9. Функции государственного метрологического контроля	2	4	-	7	-	13
Итого по дисциплине	28	28	-	79	-	135



Промежуточная аттестация		9
Всего по дисциплине		144

### **5.3 Содержание дисциплины**

#### **Тема 1. Основные понятия. Роль метрологии, стандартизации, сертификации, технического регулирования в повышении качества продукции**

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.

#### **Тема 2. Методологические основы стандартизации**

Объекты стандартизации. Аспекты стандартизации, направления. Отличительные особенности транспортной услуги. Стандартизация характеристик качества транспортных услуг, основные группы номенклатуры показателей. 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. Нормативные документы по стандартизации**

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

#### **Тема 4. Оценка соответствия и сертификация**

Формы оценки соответствия (в соответствии с законом « О техническом регулировании»): государственный контроль и надзор, испытания, регистрация,

подтверждение соответствия, др.) 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 заявителя в области обязательного подтверждения соответствия. Условия ввоза на территорию Российской Федерации продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия. Признание результатов подтверждения соответствия.

## **Тема 5. Организационно-методические принципы сертификации**

Средства сертификации: стандарты, подтверждающие качество продукции, стандарты на базовые методы оценки и анализа, стандарты на процессы (хранение, упаковку, перевозку). 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 6. Метрология. Основы метрологического обеспечения**

Метрология. Основные понятия. Разделы метрологии: теоретическая, практическая, законодательная. Цели, задачи метрологии, проблемы метрологии, метрологическая суть измерений - основное уравнение измерений. Роль измерений - создание условий для единого подхода к измерениям. Методы измерений. Виды измерений, классификация измерений по способу получения информации. Прямые измерения, косвенные, совокупные и совместные. Характер измерений измеряемой величины. Статистические измерения, динамические. Разновидность измерений по количеству измерительной информации. Однократные и многократные измерения. Измерения по отношению к основным единицам. Абсолютные и относительные измерения. Научно – технические основы метрологического обеспечения. Физические величины (основные, системные, внесистемные, кратные, дольные...) и их измерения. Единицы физических величин, международная система единиц. Размер ФВ, размерность ФВ. Эталоны единиц физических величин, их классификация и виды. Шкалы величин. Перспективы развития эталонов. Качественные характеристики измерений.

## **Тема 7. Средства измерений (СИ), классификация**

Классификация средств измерений: по конструктивному исполнению, по метрологическому назначению, по степени автоматизации. Метрологическая надежность средств измерений и ее составляющие - стабильность СИ,

безотказность СИ, долговечность СИ, ремонтпригодность СИ, сохраняемость СИ. Эталоны единиц физических величин, их классификация и виды. Шкалы величин. Перспективы развития эталонов. Качественные характеристики измерений. Метрологические свойства и метрологические характеристики СИ. Нормированные метрологические характеристики, классификация.

### **Тема 8. Погрешности измерений, погрешности СИ, классификация**

Погрешности измерений, погрешности средств измерений, классификация: По способу выражения, по причине возникновения, по зависимости от величины, по характеру изменения. Поверка, калибровка СИ. Методы поверки (калибровки), поверочные схемы. Оценка случайных погрешностей измерений. Точечная оценка, интервальная оценка. Погрешности однократных измерений. Обработка результатов прямых многократных измерений. Российская система калибровки.

### **Тема 9. Функции государственного метрологического контроля**

Правовые основы метрологической деятельности: Закон «Об обеспечении единства измерений». 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.

#### **5.4 Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие №1. Принципы и задачи технического регулирования в современных экономических условиях.	2
2	Практическое занятие №2. Применение методов стандартизации в гражданской авиации.	2
3	Практическое занятие № 3. Изучение комплекса основополагающих национальных стандартов.	2
4	Практическое занятие №4. Организация работ	2

	по сертификации на воздушном транспорте.	
4	Практическое занятие №5. Схемы сертификации и декларирования в ГА.	2
5	Практическое занятие №6. Изучение № 184-ФЗ, гл. 4 «Подтверждение соответствия»	2
6	Практическое занятие №7. Цели, задачи метрологии, проблемы метрологии. Факторы, влияющие на качество результата измерений.	2
7	Практическое занятие №8. Изучение требований национального стандарта ГОСТ Р 55 867-2013.	2
7	Практическое занятие №9. Метрологическое обеспечение. Четыре составляющие.	2
7	Практическое занятие №10. Нормированные метрологические характеристики, классификация.	2
8	Практическое занятие №11. Требования стандарта ИСО/МЭК 17025-2009 к компетенции испытательных и калибровочных лабораторий.	2
8	Практическое занятие №12. Точечная оценка, интервальная оценка случайных погрешностей	2
9	Практическое занятие №13. Государственная система обеспечения единства измерений: нормативно-правовая база, органы, службы, характеристика государственного метрологического надзора.	2
9	Практическое занятие №14. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.	2
Итого по дисциплине		28

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

## 5.6. Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Изучение теоретического материала. Цели, принципы, задачи технического регулирования. Подготовка к практическому занятию, в том числе к устному опросу и подготовке докладов по темам. [1-5]	9
2	Изучение теоретического материала. Объекты стандартизации. Задачи, цели, функции, принципы стандартизации. Методы стандартизации. Подготовка к практическому занятию, в том числе к устному опросу и подготовке докладов по темам. [1-5]	9
3	Изучение теоретического материала. Категории, виды стандартов, общероссийские классификаторы технико-экономической социальной информации, нормативные документы по стандартизации. Подготовка к практическому занятию, в том числе к устному опросу и подготовке докладов по темам. [1-5]	9
4	Изучение теоретического материала. Основные цели, принципы подтверждения соответствия. Добровольное подтверждение соответствия. Подготовка к практическому занятию, в том числе к устному опросу и подготовке докладов по темам. [1-5]	9
5	Изучение теоретического материала. Организация работ по сертификации на воздушном транспорте. Требования к испытательным лабораториям, их аккредитация. Подготовка к практическому занятию, в том числе к устному опросу и подготовке докладов по темам. [1-5]	9

Номер темы дисципли ины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
6	Изучение теоретического материала. Роль измерений ,создание условий для единого подхода к измерениям. Методы измерений. Виды измерений. Факторы , влияющие на качество измерений. Подготовка к практическому занятию, в том числе к устному опросу и подготовке докладов по темам. [1-5]	9
7	Изучение теоретического материала. Метрологическая надежность средств измерений и ее составляющие - стабильность СИ, безотказность СИ, долговечность СИ, ремонтпригодность СИ, сохраняемость СИ. Подготовка к практическому занятию, в том числе к устному опросу и подготовке докладов по темам. [1-5]	9
8	Изучение теоретического материала. Оценка случайных погрешностей измерений. Точечная оценка, интервальная оценка. Подготовка к практическому занятию, в том числе к устному опросу и подготовке докладов по темам. [1-5]	9
9	Изучение теоретического материала. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. Государственные метрологические службы. Государственный метрологический контроль и надзор. Подготовка к практическому занятию, в том числе к устному опросу и подготовке докладов по темам. [1-5]	7
Итого:		79

### 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 и практикум для СПО / И. М. Лифиц. — 12-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 314 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00544-8. Количество экземпляров 50

Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/973825A5-00CB-4B77-8328-B9072D921312](http://www.biblio-online.ru/book/973825A5-00CB-4B77-8328-B9072D921312). (дата обращения 09.01.2017).

2. Пухаренко Ю.В, Норин В.А. **Метрология, Стандартизация и сертификация**. Учебное пособие - 2-е изд., стер. \_СПб.: Издательство «Лань», 2017-308 с. : ил. - (Учебник для вузов. Специальная литература) ISB N 978-5-8114-21-84-8 Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/91067/#80> , свободный (дата обращения 09.01.2017).

3. Сергеев, А. Г. **Стандартизация и сертификация**[Электронный ресурс] : учебник и практикум для СПО / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 323 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04315-0. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/7A61A77E-3A8A-4FDE-978D-8B695B0B004C](http://www.biblio-online.ru/book/7A61A77E-3A8A-4FDE-978D-8B695B0B004C). (дата обращения 09.01.2017).

б) дополнительная литература:

4. **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.

5. Виноградов А.А., Ушаков И.Е. **Законодательная метрология**: Учебное пособие- СПб.: Издательство «Лань», 2018-92с.- Учебник для вузов. Специальная литература) ISBN 978-5-8114-34-16-9 Режим доступа: URL: <http://e.lanbook.com> свободный (дата обращения 09.01.2017).

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

6. **Федеральное агентство воздушного транспорта**. Росавиация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.favt.ru/>, свободный (дата обращения 15.01.2017).

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

7. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 09.01.2017).

8. **Консультант Плюс** [Электронный ресурс]: официальный сайт компании Консультант Плюс. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения: 09.01.2017).

9. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»**[Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 09.01.2017).

10. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 09.01.2017).

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерный класс кафедры. Ауд.254.

2. Средства для компьютерной презентации учебных материалов в аудиториях кафедры. Ауд.254

3. Для обеспечения учебного процесса аудитории оборудованы выходом в Интернет. Лекции и практические задания в электронном и печатном виде по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», а также сопутствующие дополнительные материалы, необходимые для подготовки проведения учебных занятий находятся на кафедре у преподавателя.

## 8. Образовательные и информационные технологии

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

При изучении дисциплины используются как традиционные **лекции**, так и интерактивные лекции.

**Интерактивная лекция** (12 часов) является перспективной образовательной технологией и может проводиться в следующих вариантах:

- проблемная лекция начинается с постановки проблемы, которую необходимо решить в процессе изложения материала (Тема 1 – 2 часа, Тема 7 – 2 часа),

- лекция-визуализация учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения (Тема 3 – 2 часа, Тема 4 – 2 часа),

- лекция-беседа предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией, позволяет привлечь внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, вовлечь в двусторонний обмен мнениями, выяснить уровень их осведомленности по рассматриваемой теме, степени их готовности к восприятию последующего материала, позволяет адресовать вопрос к конкретному студенту, спросить его мнение по обсуждаемой проблеме (Тема 5 – 2 часа),

- лекция-дискуссия. Преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы студентов на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами (Тема 6 – 2 часа).

**Традиционная лекция.** Составляет основу теоретического обучения и направлена на системное изложение знаний в области основных проблем метрологии, стандартизации, сертификации, основанных на требованиях

нормативно-правовых актов. На лекции особое внимание уделяется наиболее сложным вопросам, стимулируя когнитивные функции студентов.

Ведущим методом является устное изложение учебного материала, сопровождающееся демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint.

**Практические занятия**, как метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. Проводятся с использованием специальных компьютерных программ и предназначены для закрепления полученных знаний, а также выработки необходимых умений и навыков.

**Самостоятельная работа студента** проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и самостоятельное выполнение практических заданий (докладов), описанных в рекомендованной литературе [1-5]. Основной целью самостоятельной работы студента является формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий. Самостоятельная работа подразумевает выполнение студентом поиска, анализа информации, проработку на этой основе учебного материала, подготовку к контрольному опросу, а также подготовку докладов в рамках НИРС.

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

**Устный опрос:** предназначен для выявления уровня текущего усвоения компетенций обучающимся по мере изучения дисциплины. Проводится на практических занятиях в течение 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Также устный опрос проводится для входного контроля по вопросам, перечисленным в п. 9.4.

**Доклад**, продукт самостоятельной работы обучающегося, являющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Доклад выполняется в письменном виде и проводится на практических занятиях в течение не более 15 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень тем докладов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

**Зачет с оценкой**, промежуточный контроль, оценивающий уровень освоения компетенций за семестр и за весь период изучения дисциплины, проводится в виде устного ответа на вопросы билета (из перечня вопросов, вынесенных на зачет с оценкой).

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

Балльно-рейтинговая система не применяется.

## 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	Коды формируемых на этапе компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний: лекции; практические занятия по темам теоретического содержания; самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания	ОК- 40, 42, 52, 60 ПК-20, 25
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 практическим занятиям, устным опросам, докладам.	ОК- 40, 42, 52, 60 ПК-20, 25
Этап 3. Проверка усвоения материала: проверка подготовки материалов к практическим занятиям; проведение устных опросов, прослушивание докладов.	ОК- 40, 42, 52, 60 ПК-20, 25

### Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания

*Устный опрос по вопросам входного контроля*

Устный опрос по вопросам входного контроля осуществляется по вопросам дисциплин, на которых базируется читаемая дисциплина, и которые не выходят за

пределы изученного материала по этим дисциплинам в соответствии с рабочими программами дисциплин.

### *Устный опрос*

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. Опрос - важнейшее средство развития мышления и речи. Он обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий.

Устный опрос проводится, как правило, в течение 10 минут. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Ответы студентов при устном опросе оцениваются преподавателем с записью в журнале учета успеваемости. При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений, опора на учебную литературу. Также анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность применения практических методов и приемов, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки практического материала.

### *Практическое задание (доклад)*

Самостоятельная работа подразумевает выполнение практических заданий в форме доклада. 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.

Контроль с помощью практического задания обладает следующими достоинствами:

- экономия времени преподавателя;
- возможность поставить всех студентов в одинаковые условия;
- возможность разработки равноценных по трудности вариантов вопросов;
- уменьшение субъективного подхода к оценке подготовки студента, обусловленного его индивидуальными особенностями.

Оценка практического задания (доклада) заключается в сравнении полученного студентом результата с правильным (эталонным). Оценка за задание не ставится – оно может быть либо зачтено, либо не зачтено.

Студенту предоставляется возможность повторно выполнить не зачтенное задание. Все задания до начала экзаменационной сессии должны быть выполнены, в противном случае студент должен выполнить их во время зачета с оценкой.



Практические задания могут быть выполнены в виде докладов и представлены в печатной или рукописной форме, также обучающемуся необходимо сделать устный доклад (сообщение) продолжительностью 7–10 минут.

### *Зачет с оценкой*

Зачет с оценкой – форма проверки и оценки уровня теоретических знаний, практических навыков обучающихся по изученной дисциплине для оценки степени сформированности соответствующих компетенций. Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Обучающиеся имеют право сдавать зачет с оценкой по дисциплине при условии успешного прохождения всех контрольных мероприятий предусмотренных рабочей программой данной дисциплины в период семестра, предшествующий данному испытанию промежуточной аттестации.

Зачет с оценкой проводится в виде устного ответа на вопросы билета (из перечня вопросов, вынесенных на зачет с оценкой). Билеты к зачету с оценкой рассматриваются на заседании кафедры и утверждаются (подписываются) заведующей кафедрой. Перечень вопросов к зачету с оценкой доводится до обучающихся кафедрой (преподавателями) не позднее, чем за месяц до зачетно-экзаменационной сессии.

Преподаватели проводят с обучающимися учебных групп консультации, направленные на подготовку к зачетно-экзаменационной сессии.

При проведении устного зачета с оценкой по билету обучающемуся предоставляется необходимое время (30 минут) на подготовку к ответу. По окончании данного времени обучающийся может быть приглашен преподавателем для ответа. Обучающийся может заявить преподавателю о своем желании отвечать без подготовки. При подготовке к устному зачету с оценкой обучающийся может вести записи в листе устного ответа.

### **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**

#### *Математика*

1. Дайте определение закона распределения случайных величин.
2. Назовите формы закона распределения.
3. Дайте определение понятию «вероятность  $P\{E\}$  события  $E$ ».
4. Каким событием согласно терминологии теории вероятностей является попадание в мишень при выстреле в тире?



### Физика:

1. Назовите единицы измерения работы в системе СИ.
2. Механическое движение, его характеристики. Относительность скорости, перемещения, траектории механического движения
3. Законы Ньютона. Примеры проявления законов Ньютона в природе и использование этих законов в технике
4. Как называется отношение работы, совершаемой электрическим полем при перемещении положительного заряда, к значению заряда?
5. Дайте пояснение понятию «теплоотдача», физика процесса.

### 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

Критерии	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
Знать: - сущность стандартизации, нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области стандартизации	Проявляет и демонстрирует знания системы стандартизации, нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области стандартизации.	1. <i>Продвинутый уровень (оценка «отлично»).</i> Студент проявил знание, понимание, глубину усвоения всего объёма материала. Умеет выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, творчески применяет полученные знания. Отсутствие ошибок и недочётов при воспроизведении материала, при устных ответах устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов, соблюдает культуру устной речи.
Знать: - цели, порядок разработки и содержание технических регламентов	Демонстрирует знание целей, порядка разработки и содержание технических регламентов.	2. <i>Базовый уровень (оценка «хорошо»).</i>
Знать: - организационно-правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов	Показывает понимание организационно-правовых основ государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов.	
Знать:	Демонстрирует знание –	

Критерии	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
- цели, принципы и формы подтверждения соответствия	целей, принципов подтверждения соответствия, форм осуществления подтверждения соответствия.	Студент проявил знание всего объёма материала. Умеет выделять главные положения в изученном материале, делать выводы, применять полученные знания на практике. Допускает незначительные (негрубые) ошибки при изложении материала.
Знать: - правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности	Способен и понимает, как использовать правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности авиационных предприятий.	3. Пороговый уровень (оценка удовлетворительно).
Знать: - основы метрологии, стандартизации и сертификации	Демонстрирует знание основ метрологии, стандартизации и сертификации	Знание и усвоение материала на уровне минимальных требований программы, затруднение при самостоятельном воспроизведении, необходимость незначительной помощи при ответе на вопросы. Умение работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на
Знать: - роль метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг	Проявляет понимание роли метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг	видоизменённые вопросы. Наличие негрубой ошибки при воспроизведении изученного материала, незначительное несоблюдение основных правил культуры устной речи.
Знать: - нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области подтверждения соответствия	Перечисляет документы, составляющие нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области подтверждения соответствия	Понятиями
Знать: - организационно-правовые основы аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий;	Демонстрирует знание организационно-правовых основ аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий	4. Оценка
Знать: - особенности практического	Перечисляет особенности практического применения положений технического	

<b>Критерии</b>	<b>Показатели оценивания компетенций</b>	<b>Описание шкалы оценивания</b>
применения положений технического регулирования и метрологического обеспечения в деятельности авиационных предприятий	регулирования и метрологического обеспечения в деятельности авиационных предприятий	<i>«неудовлетворительно»</i> выставляется при несоответствии знаний, умений и навыков студента требованиям порогового уровня.
Знать: - основные понятия по обработке экспериментальных данных;	Объясняет основные понятия по обработке экспериментальных данных	
Уметь: - использовать современные средства измерений	Использует современные средства измерений	
Уметь: - использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг	Проявляет умение использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг	
Уметь: - применять основные положения технического регулирования нормативные документы по стандартизации, сертификации, декларированию соответствия в конкретных областях авиационной деятельности	Проявляет умение применять основные положения технического регулирования нормативные документы по стандартизации, сертификации, декларированию соответствия в конкретных областях авиационной деятельности	
Уметь: - применять основные положения технического	Применяет основные положения технического регулирования и управления	

<b>Критерии</b>	<b>Показатели оценивания компетенций</b>	<b>Описание шкалы оценивания</b>
регулирования и управления качеством в практической деятельности;	качеством в практической деятельности	
Уметь: - обрабатывать экспериментальные данные	Обрабатывает экспериментальные данные	
Владеть: - методами стандартизации, сертификации в системе эффективного управления производственно-хозяйственной деятельностью авиационных предприятий	Анализирует и оценивает методы стандартизации, сертификации в системе эффективного управления производственно-хозяйственной деятельностью авиационных предприятий.	
Владеть: - современными средствами измерений и методами проведения измерений	Демонстрирует навыки использования - современных средств измерений и методов проведения измерений	
Владеть: - навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности	Демонстрирует навыки использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности.	
Владеть: приемами обработки данных	Демонстрирует владение основными приемами обработки данных	

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

### 9.6.1 Примерный перечень контрольных вопросов и задания для проведения текущего контроля успеваемости (устного опроса)

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. Перечислите основные формы оценки соответствия. Дайте краткую характеристику каждой.
16. История развития подтверждения соответствия.
17. Подтверждение соответствия. В чем заключается сущность, содержание и основные понятия в области сертификации.
18. Назовите цели, формы (добровольная и обязательная) сертификации.
19. Назовите принципы, правила и порядок проведения сертификации.
20. Сертификация продукции и услуг. Схемы сертификации .
21. Сертификация систем качества и производства.
22. Декларирование соответствия как процедура подтверждения соответствия
23. Система сертификации средств измерений.
24. Организация деятельности Российской системы калибровки.
25. Декларирование в странах ЕС.
26. Какова роль сертификации в повышении качества продукции и ее развитие на международном, региональном и национальном уровне.
27. Органы по сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.
28. Схемы сертификации продукции, применяемые в России и с учетом рекомендаций ИСО/МЭК.



29. Основные понятия в области инспектирования.
30. Основные понятия в области проведения работ по лицензированию.
31. Назовите государственные формы подтверждения соответствия. Дайте определения.
32. Что такое сертификация соответствия. Сертификат соответствия. Знак маркировки продукции. Сущность знака маркировки продукции и знака соответствия.
33. История развития метрологии, цели, задачи, проблемы метрологии.
34. Дайте определение метрологии, раскройте метрологическую сущность измерений через основное уравнение измерений.
35. Терминология, связанная с объектами измерений: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира.
36. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Классификация средств измерений.
37. Метрологические свойства и метрологические характеристики СИ. Перечислите нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
38. Сущность метрологической надежности средств измерений.
39. Основы теории и методики измерений. Понятие многократного измерения.
40. Алгоритмы обработки многократных измерений.
41. Закономерности формирования результата измерения. Понятие погрешностей, источники погрешностей.
42. Понятие метрологического обеспечения.
43. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.
44. Правовые основы обеспечения единства измерений.
45. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.
46. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Цели и задачи ГСИ. Состав ГСИ.
47. Международные и региональные организации по метрологии.
48. Сферы и формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.
49. Дайте определение калибровки СИ сравните с поверкой СИ.
50. 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.

### 9.6.2 Примерный перечень тем докладов (сообщений) по разделам дисциплины (самостоятельная работа)

Тема	Примерная тематика докладов (сообщений)
Тема 1 Основные понятия. Роль метрологии, стандартизации, сертификации, технического регулирования в повышении качества продукции.	Сущность технического регулирования. Три составляющие.
	Международный и российский опыт в сфере технического регулирования.
	Цели разработки технических регламентов
	Международный опыт обеспечения качества и безопасности продукции.
Тема 2. Методологические основы стандартизации.	Общие характеристики стандартизации
	Краткая история развития отечественной стандартизации
	Межгосударственная система стандартизации.
	Международная система стандартизации.
Тема 3. Нормативные документы по стандартизации (международные, региональные, национальные)	Понятие нормативных документов и задачи документооборота.
	Современные аспекты реформирования государственной системы стандартизации в национальную.
	Французская ассоциация по стандартизации, задачи и функции.
	Международная Ассоциация Воздушного Транспорта (ИАТА)
	Японский комитет промышленных стандартов.
Тема 4. Оценка соответствия и сертификация.	История процедуры подтверждения соответствия.
	Сравнительная характеристика обязательной и добровольной сертификации.
	Законодательная и нормативная база сертификации.
	Схемы сертификации. Порядок проведения сертификации

Тема	Примерная тематика докладов (сообщений)
	<p>продукции.</p> <p>Отличительные особенности проведения сертификации объектов гражданской авиации.</p>
<p>Тема 5. Организационно-методические принципы сертификации</p>	<p>Декларирование соответствия в России в переходный период</p> <p>Организация работ по сертификации на воздушном транспорте: требования к испытательным лабораториям, их аккредитация</p> <p>Обязанности органа по сертификации: проведение инспекционного контроля за сертифицированной продукцией, выдача сертификатов и лицензий.</p>
<p>Тема 6. Метрология. Основы метрологического обеспечения.</p>	<p>Цели, задачи , проблемы метрологии.</p> <p>Законодательная метрология.</p> <p>Рабочие эталоны и методы передачи единицы физической величины.</p> <p>Размер ФВ, размерность ФВ.</p> <p>Анализ современного состояния метрологического обеспечения авиационных предприятий.</p> <p>Четыре составляющие метрологического обеспечения производства.</p>
<p>Тема 7. Средства измерений (СИ), классификация</p>	<p>Метрологическая надежность средств измерений и ее составляющие.</p> <p>Нормированные метрологические характеристики, классификация.</p> <p>Классификация средств измерений: по конструктивному исполнению.</p>
<p>Тема 8. Погрешности измерений, погрешности СИ, классификация.</p>	<p>Аддитивные и мультипликативные погрешности. Причины возникновения.</p> <p>Анализ причин, влияющих на качество результата измерений.</p> <p>Оценка случайных погрешностей измерений. Точечная оценка, интервальная оценка</p> <p>Поверка и калибровка средств измерений. Сравнительный анализ.</p>

Тема	Примерная тематика докладов (сообщений)
Тема 9. Функции государственного метрологического контроля	Основные положения федерального закона об «Обеспечении единства измерений»
	Формы государственного регулирования.
	Российская система калибровки. Цели и задачи РСК.
	Роль Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ).

### 9.6.3 Примерный перечень контрольных вопросов для промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

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

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

Важнейшей частью образовательного процесса дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются аудиторные занятия. В ходе занятий осуществляется теоретическое обучение студентов, привитие им необходимых умений и практических навыков по дисциплине.

Учебные занятия начинаются и заканчиваются по времени в соответствии с утвержденным режимом СПбГУ ГА в аудиториях согласно семестровым расписаниям теоретических занятий. Допуск в аудиторию опоздавших студентов запрещается. Никакие вызовы студентов и преподавателей с занятий не допускаются. На занятиях, предусмотренных расписанием, обязаны присутствовать все обучающиеся. Освобождение студентов от занятий может проводиться только деканатом. Преподаватель обязан лично контролировать наличие студентов на занятиях.

Основными видами учебных занятий по дисциплине являются лекции, практические занятия, консультации. Виды учебных занятий определяются рабочей программой дисциплины.

Лекции являются одним из важнейших видов образовательных технологий и составляют основу теоретической подготовки студентов по дисциплине. Они должны давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрировать внимание студентов на наиболее сложных, проблемных вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Каждая лекция должна представлять собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы как логически законченное целое и иметь конкретную целевую установку. Лекции должны носить, как правило, проблемный характер. Основным методом в лекции выступает устное изложение лектором учебного материала, сопровождающееся демонстрацией схем, плакатов, моделей.

Порядок изложения материала лекции отражается в плане ее проведения.

Особое место в лекционном курсе по дисциплине занимают вводная и заключительная лекции.

Вводная лекция должна давать общую характеристику изучаемой дисциплины, подчеркивать новизну проблем, указывать ее роль и место в системе (структурно-логической схеме) изучения других дисциплин, раскрывать учебные и воспитательные цели и кратко знакомить студентов с содержанием и структурой курса, а также с организацией учебной работы по нему.

Заключительная лекция должна давать научно-практическое обобщение изученной дисциплины, показывать перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практические занятия по дисциплине имеют целью:

- углубление, расширение и конкретизацию теоретических знаний, полученных на лекции, до уровня, на котором возможно их практическое использование;

- экспериментальное подтверждение положений и выводов, изложенных в теоретическом курсе, и усиление доказательности обучения;

- отработку навыков и умений в пользовании графиками, схемами, матрицами информационно-аналитической работы;

- отработку умения использования ПК;

- проверку теоретических знаний.

Основу практических занятий составляет работа каждого обучаемого (индивидуальная и (или) коллективная, по приобретению умений и навыков использования закономерностей, принципов, методов, форм и средств, составляющих содержание дисциплины в профессиональной деятельности и в подготовке к изучению дисциплин, формирующих компетенции выпускника). Практическим занятиям предшествуют лекции и целенаправленная самостоятельная подготовка студентов, поэтому практические занятия нужно начинать с краткого обзора цели занятия, напоминания о его связи с лекциями, и формирования контрольных вопросов-заданий, которые должны быть решены на данном занятии.

По результатам контроля знаний и умений преподаватель должен провести анализ хода и итогов практических занятий, отметить успехи студентов в решении учебной задачи, а также недостатки и ошибки, разобрать их причины и дать методические указания к их устранению. Таким образом, практические занятия являются важной формой обучения, в ходе которых знания студентов превращаются в профессиональные необходимые умения, навыки и компетенции.

Консультации являются одной из форм руководства работой студентов и оказания им помощи в самостоятельном изучении учебного материала. Они

проводятся регулярно в процессе всего периода обучения (по мере возникновения потребности) по предварительной договоренности студентов с лектором (преподавателем) в часы самостоятельной работы и носят в основном индивидуальный характер. При необходимости разъяснения общих вопросов нескольким или всем обучающимся учебной группы проводятся групповые консультации.

Преподаватель имеет право вызывать на консультацию тех студентов, которые не показывают глубоких знаний и не пользуются консультациями по своей инициативе. В этих случаях, преподаватель выясняет, работает ли студент систематически над учебным материалом, в какой степени усваивает его, в чем встречает наибольшие трудности. Установив фактическое положение дела, преподаватель дает рекомендации по самостоятельному изучению материала, решению трудных вопросов и при необходимости назначает срок повторной консультации.



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

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

«16» января 2017 года, протокол № 5.

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., доцент

Сарайский Ю.Н.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета 15 февраля 2017 года, протокол № 5.

С изменениями и дополнениями от 30 августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с приказом от 14 июля 2017 г. № 301 “Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры”).