

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

УТВЕРЖДАЮ



Первый проректор – проректор  
по учебной работе

Н.Н. Сухих

2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Метрология, Стандартизация и Сертификация

Специальность

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

Специализация

**«Организация радиотехнического обеспечения полётов воздушных судов»**

Квалификация выпускника:

**Инженер**

Форма обучения:

**очная**

Санкт-Петербург  
2018

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целями дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» 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;
- 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-технологической деятельности.

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

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

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» базируется на курсах следующих дисциплин: «Математика», «Физика».

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является обеспечивающей для дисциплины «Управление качеством».

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» изучается в 8 семестре.

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

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность и готовность разрабатывать сертификационные и лицензионные документы (ПК-82)	<p><b>Знать:</b></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><b>Уметь:</b></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><b>Владеть:</b></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>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>Способность и готовность организовывать, обеспечивать и выполнять работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалы (ПК-87)</p>	<p><b>Знать:</b></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><b>Уметь:</b></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><b>Владеть:</b></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>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры
		8
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа	44,5	44,5
лекции,	14	14
практические занятия,	28	28
семинары,		
лабораторные работы,		
курсовой проект (работа)		
другие виды аудиторных занятий.		
Самостоятельная работа студента	30	30
Контрольные работы		
в том числе контактная работа		
Промежуточная аттестация	36	36
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	33,5 экзамен	33,5 экзамен

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-82	ПК-87		
Тема 1. Основные понятия. Роль метрологии, стандартизации, сертификации, технического регулирования в повышении качества продукции.	12		+	ВК, Л, ИЛ, ПЗ, СРС	У
Тема 2. Методологические основы стандартизации.	10		+	Л, ИЛ, ПЗ, СРС	У, Д
Тема 3. Нормативные документы по стандартизации (международные, региональные, национальные)	10		+	Л, ИЛ, ПЗ, СРС	У, Д
Тема 4. Оценка соответствия и сертификация.	10	+	+	Л, ИЛ, ПЗ, СРС	У, Д

ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-82	ПК-87		
Тема 5. Организационно-методические принципы сертификации.	10	+	+	Л, ИЛ, ПЗ, СРС	У, Д
Тема 6. Метрология. Средства измерений. Погрешности. Измерений.	10	+	+	ВК, Л, ИЛ, ПЗ, СРС	У, Д
Тема 7. Функции государственного метрологического контроля.	10	+	+	Л, ИЛ, ПЗ, СРС	У, Д
Итого за 8 семестр	72				
Промежуточная аттестация (самостоятельная работа по подготовке к экзамену)	<b>36</b>				
Итого по дисциплине:	<b>108</b>				

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

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Кр Ат	Контроль	Всего часов
Тема 1. Основные понятия. Роль метрологии, стандартизации, сертификации, технического регулирования в повышении качества продукции.	2	4		4			10
Тема 2. Методологические основы стандартизации.	2	4		4			10
Тема 3. Нормативные документы по стандартизации (международные,	2	4		4			10

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СР С	Кр Ат	Кон тро ль	Всего часов
региональные, национальные)							
Тема 4. Оценка соответствия и сертификация.	2	4		4			10
Тема 5. Организационно-методические принципы сертификации.	2	4		6			12
Тема 6 Метрология. Средства измерений. Погрешности. Измерений.	2	4		4			10
Тема 7. Функции государственного метрологического контроля.	2	4		4			10
Итого за 8 семестр	<b>14</b>	<b>28</b>		<b>30</b>			<b>72</b>
Промежуточная аттестация							<b>36</b>
Итого по дисциплине							<b>108</b>

### 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 стандартизации: 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 за сертифицированной продукцией, выдача сертификатов и лицензий.

#### **Тема 6. Метрология. Средства измерений. Погрешности измерений**

Метрология. Разделы метрологии: теоретическая, практическая, законодательная. Цели, задачи метрологии, проблемы метрологии, метрологическая суть измерений-основное уравнение измерений. Методы измерений. Виды измерений. Единицы физических величин, международные системы единиц. Размер ФВ, размерность ФВ. Эталоны единиц физических

величин, их классификация и виды. Шкалы величин. Перспективы развития эталонов. Качественные характеристики измерений.

Классификация средств измерений: по конструктивному исполнению, по метрологическому назначению, по степени автоматизации.

Метрологические свойства и метрологические характеристики СИ.

Основные понятия теории погрешностей.

Погрешности измерений, погрешности средств измерений, классификация.

Нормированные метрологические характеристики, классификация.

Метрологическая надежность средств.

Класса точности СИ. Поверка, калибровка СИ. Поверочная схема.

### **Тема 7. 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 (семинары)**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие №1. Разработка технических регламентов.	4
2	Практическое занятие №2. Основные положения № 162-ФЗ. Устный опрос.	4
3	Практическое занятие №3. Изучение комплекса основополагающих национальных стандартов. Устный опрос.	4
4	Практическое занятие №4. ГОСТ ИСО/МЭК 17 025-2009, основные положения.	4
5	Практическое занятие №5. Изучение № 184-ФЗ, гл. 4 «Подтверждение соответствия»	4
6	Практическое занятие №6. Изучение требований национального стандарта ГОСТ Р. 55 867-2013.	4

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
7	Практическое занятие №7. Метрологическое обеспечение. Четыре составляющие.	4
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.	Самостоятельное изучение темы 1 [ 1, 5, 15]	4
2.	Самостоятельное изучение темы 2 [ 1, 2, 3, 5, 6]	4
3.	Самостоятельное изучение темы 3 [ 1, 6-14, 17]	4
4.	Самостоятельное изучение темы 4 [1 , 17]	4
5.	Самостоятельное изучение темы 5 [1 , 15]	4
6.	Самостоятельное изучение темы 6 [1 , 19, 18, 21, 22]	6
7.	Самостоятельное изучение темы 7 [1 , 5,16, 18, 19]	4
Итого:		30

### 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:** [Текст]: учебник, 9-е издание, переработанное и дополненное. Москва. ИД ЮРАЙТ, 2010, 315 с. Количество экземпляров 50.

2 **Управление качеством** [Текст]: методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы /Г.С. Пуминова.- СПб ГУГА, 2008.- 119 с. Количество экземпляров 100.

б) дополнительная литература:

3 Сергеев А.Г. **Метрология, стандартизация, сертификация** [Текст]: учебное пособие для вузов / А.Г. Сергеев, М.В. Латышев, В.В. Терегеря; - М.; Логос, 2005. – 536 с.

4. **ГОСТ Р.1.0-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200102193> свободный (дата входа 09.01.2018).

5 **ГОСТ Р.1. 1-2013 Стандартизация в Российской Федерации. Технические комитеты** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200105343> свободный (дата входа 09.01.2018).

6 **ГОСТ Р 1.2-2004. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления и отмены** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200038795> свободный (дата входа 09.01.2018).

7 **ГОСТ Р 1.4-2004. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200038434> свободный (дата входа 09.01.2018).

8 **ГОСТ Р 1.5-2004. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200038796> свободный (дата входа 09.01.2018).

9 **ГОСТ Р 1.6-2013. Стандартизация в Российской Федерации. Проекты стандартов. Правила организации и проведения экспертизы** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200104891> свободный (дата входа 09.01.2018).

10 **ГОСТ Р 1.7-2014. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные РФ. Правила оформления и обозначения при разработке на основе применения международных стандартов** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200116040> свободный (дата входа 09.01.2018).

11 **ГОСТ Р 1.8-2004. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты межгосударственные. Правила проведения в Российской Федерации работ по разработке, применению, обновлению и прекращению применения** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200038797> свободный (дата входа 09.01.2018).

12 **ГОСТ Р 1.9-2004. Стандартизация в Российской Федерации. Знак соответствия национальным стандартам Российской Федерации. Изображение. Порядок применения** [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://docs.cntd.ru/document/1200038433> свободный (дата входа 09.01.2018).

13 **Федеральный закон «О техническом регулировании» № 184-ФЗ** [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_40241/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/) свободный (дата входа 09.01.2018).

14 **Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» № 102-ФЗ** [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_77904/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/) свободный (дата входа 09.01.2018).

15 **Федеральный закон «О стандартизации» № 162-ФЗ** [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_181810/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_181810/) свободный (дата входа 09.01.2018).

16 **ГОСТ Р 55867-2013. Воздушный транспорт. Метрологическое обеспечение на воздушном транспорте. Основные положения** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200108194> свободный (дата входа 09.01.2018).

17 **РМГ 29-2013 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200115154> свободный (дата входа 09.01.2018).

18 **«Положение о единицах величин, допускаемых к применению в РФ» (2015г. №847)** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rg.ru/2015/08/19/velichiny-site-dok.html> свободный (дата входа 09.01.2018).

19 **ГОСТ ИСО/МЭК 17 025-2009. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-iso-mek-17025-2009> свободный (дата входа 09.01.2018).

20 **ГОСТ Р 51672-2000. Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200007258> свободный (дата входа 09.01.2018).

21 **ГОСТ 8.009-84. Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200004505> свободный (дата входа 09.01.2018).

22 **ГОСТ Р 51000.4-96. Система аккредитации в Российской Федерации. Общие требования к аккредитации испытательных лабораторий** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200000867> свободный (дата входа 09.01.2018).

23 **ГОСТ 8.009-84. ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200004505> свободный (дата входа 09.01.2018).

24 **ГОСТ Р 8.884-2015. ГСИ. Метрологический надзор, осуществляемый метрологическими службами юридических лиц**

[Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200121499> свободный (дата входа 09.01.2018).

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

25 Электронный журнал «Стандарты и качество» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.gia-stk.ru> свободный (дата входа 09.01.2018):

26 Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://e.lanbook.com/> свободный (дата входа 09.01.2018).

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

27 Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 09.01.2018).

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

1. Компьютерный класс кафедры. Ауд.254.

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

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

Входной контроль проводится в форме устных опросов с целью оценивания остаточных знаний по ранее изученным дисциплинам или разделам изучаемой дисциплины.

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

Интерактивные лекции проводятся в нескольких вариантах:

-проблемная лекция начинается с постановки проблемы, которую необходимо решить в процессе изложения материала.

-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.

- 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.

-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.

Практические занятия 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, описанных в рекомендованной литературе [1-29].

## **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 экзамена.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устные опросы и доклад по темам дисциплины. Устный опрос проводится на практических занятиях в течение не более 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Контроль выполнения задания, выдаваемого на самостоятельную работу, преследует собой цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки или организации обязательной консультации. Проверка выданного задания производится не реже чем один раз в две недели. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Также устный опрос проводится для входного контроля по вопросам (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 30 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Для проведения текущего контроля успеваемости и аттестации по итогам освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» предусмотрено:

- балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов. Данная форма формирования

результатирующей оценки учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий, участие в НИРС. Основными документами, регламентирующими порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по балльно-рейтинговой системе, является: «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса в СПбГУГА».

- устный ответ на зачете с оценкой по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня. Основными документами, регламентирующими порядок организации зачета с оценкой, является: «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов СПбГУГА ...».

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» проводится в 8 семестре в форме экзамена. Этот вид промежуточной аттестации позволяет оценить уровень освоения студентом компетенций за весь период изучения дисциплины. Экзамен предполагает устные ответы на 3 теоретических вопроса. К моменту сдачи зачета с оценкой должны быть пройдены предыдущие формы контроля. Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на лекциях и практических занятиях, участие студентов в конференциях и подготовку ими публикаций, что отражено в балльно-рейтинговой оценке текущего контроля успеваемости и знаний студентов в п. 9.1. Описание шкалы оценивания, используемой для проведения промежуточных аттестаций, приведено в п. 9.5.

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

### 8 семестр

№ п/п	Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
		минимальное значение	максимальное значение		
<b>Обязательные виды занятий</b>					
<i>Аудиторные занятия</i>					
1	ПЗ 1	3	5	1	
2	ПЗ 2	3	5	2	
3	ПЗ 3	3	5	3	
4	ПЗ 4	3	5	4	
5	ПЗ 5	3	5	5	
6	ПЗ 6	3	5	6	

№ п/п	Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий),	Количество баллов		Срок контроля	Приме чание
7	ПЗ 7	3	5	7	
8	ПЗ 8	3	5	8	
9	ПЗ 9	3	5	9	
10	ПЗ 10	3	5	10	
11	ПЗ 11	3	5	11	
12	ПЗ 12	3	5	12	
13	ПЗ 13	4	5	13	
14	ПЗ 14	4	5	14	
<b>Итого баллов по текущему контролю</b>		<b>45</b>	<b>70</b>		
<b>экзамен</b>		<b>15</b>	<b>30</b>		
<b>Итого баллов</b>		<b>60</b>	<b>100</b>		
<b>Перевод балльно - рейтинговой системы в зачетную оценку</b>					
<b>Количество баллов по балльно- рейтинговой оценке</b>					
<b>Премиальные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</b>					
Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать		Количество баллов		Срок контроля (порядков ый номер недели)	Приме чание
		Мин.	Макс.		
Участие в конференции по теме дисциплины			5		
Научная публикация по теме дисциплины			5		
Ведение конспектов лекционных и семинарских занятий.			5		
Своевременное выполнение домашних заданий			5		
Итого дополнительно премиальных баллов			20		
Всего по дисциплине для рейтинга					
<b>Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по «академической» шкале</b>					
<b>Количество баллов по БРС</b>		<b>Оценка (по «академической» шкале)</b>			
90 и более		«отлично»			
75-89		«хорошо»			
60-74		«удовлетворительно»			
менее 60		«неудовлетворительно»			

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

*Устный опрос:* предназначен для выявления уровня текущего усвоения компетенций обучающимся по мере изучения дисциплины.

*Доклад:* предназначен для проверки знаний у студентов по определенным темам дисциплины, а также для углубленного изучения ряда вопросов.

*Экзамен:* промежуточный контроль, оценивающий уровень освоения компетенций за семестр и за весь период изучения дисциплины.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» предполагает следующие основные баллы:

1. Оценка за доклад в соответствии с установленными критериями (3..5 баллов).
2. Активная работа на практическом занятии ( 0,5...2 балла).
3. Оценка за рубежный контроль в форме устного опроса по теме 1, 2, 3 (6...8 баллов).
4. Оценка за устный опрос на занятиях (1..2 балла).

## **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. Механич. 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 использование 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 для бально-рейтинговой оценки**

Характеристика шкал оценивания приведена ниже:

1. Для оценивания сформированности компетенций обучающегося на интерактивных лекционных и практических занятиях с помощью БРС используется методика приведенная в нижеследующей таблице

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели <i>(на что направлена (в чем выражается) определенная способность)</i>	Критерии <i>(как (чем) оценивается способность)</i>	Описание шкалы оценивания
<p>1. Способность и готовность разрабатывать сертификационные и лицензионные документы</p> <p>(ПК-82)</p>	<p><b>Знать:</b> -сущность стандартизации, нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области стандартизации -Цели, порядок разработки и содержание технических регламентов -организационно-правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов -цели, принципы и формы подтверждения соответствия -правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> -использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг -применять основные</p>	<p><b>Понимает:</b> -сущность стандартизации, нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области стандартизации -Цели, порядок разработки и содержание технических регламентов -организационно-правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов -цели, принципы и формы подтверждения соответствия -правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности</p> <p><b>Применяет знания:</b> . -использование основ метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг</p>	<p><b>Описывает и оценивает:</b> -сущность стандартизации, нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области стандартизации -Цели, порядок разработки и содержание технических регламентов -организационно-правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов -цели, принципы и формы подтверждения соответствия -правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности</p> <p><b>Демонстрирует знания:</b> -использования основ метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг -применения основных</p>	<p>. Шкала оценивания - одна из самых важных составляющих учебного процесса Так как в билете 3 вопроса каждый оценивается в 10 баллов. Ответы на вопросы билета оцениваются следующим образом: - 1 балл: отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа; - 2 балла: нет удовлетворительного ответа на вопрос, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала; - 3 балла: нет удовлетворительного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям вопроса, незнание лекционного материала; - 4 балла: ответ удовлетворительный, оценивается как минимально необходимые знания по вопросу, при этом показано хотя бы минимальное знание всех разделов вопроса в</p>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели <i>(на что направлена (в чем выражается) определенная способность)</i>	Критерии <i>(как (чем) оценивается способность)</i>	Описание шкалы оценивания
	<p>положения технического регулирования нормативные документы по стандартизации, сертификации, декларированию соответствия в конкретных областях авиационной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> -методами стандартизации, сертификации в системе эффективного управления производственно-хозяйственной деятельностью авиационных предприятий -навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности</p>	<p>-применение основных положений технического регулирования нормативных документов по стандартизации, сертификации, декларированию соответствия в конкретных областях авиационной деятельности</p> <p><b>Анализирует:</b> -методы стандартизации, сертификации в системе эффективного управления производственно-хозяйственной деятельностью авиационных предприятий -навыки использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности</p>	<p>положений технического регулирования нормативных документов по стандартизации, сертификации, декларированию соответствия в конкретных областях авиационной деятельности</p> <p><b>Дает оценку:</b> -методам стандартизации, сертификации в системе эффективного управления производственно-хозяйственной деятельностью авиационных предприятий -навыкам использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности</p>	<p>пределах лекционного материала. При этом студентом демонстрируется достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;</p> <p>– 5 баллов: ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на воспроизведение; использование научной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;</p> <p>– 6 баллов: ответ удовлетворительный, студент ориентируется в основных аспектах вопроса, демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;</p> <p>– 7 баллов: ответ хороший, но студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, но требовались наводящие вопросы;</p> <p>– 8 баллов: ответ хороший, ответом достаточно</p>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели <i>(на что направлена (в чем выражается) определенная способность)</i>	Критерии <i>(как (чем) оценивается способность)</i>	Описание шкалы оценивания
<p>2 Способность и готовность организовывать, обеспечивать и выполнять работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалы (ПК-87 )</p>	<p><b>Знать:</b> -сущность стандартизации, нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области стандартизации -Цели, порядок разработки и содержание технических регламентов -организационно-правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов -цели, принципы и формы подтверждения соответствия -правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> -использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг -применять основные</p>	<p><b>Понимает:</b> -сущность стандартизации, нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области стандартизации -Цели, порядок разработки и содержание технических регламентов -организационно-правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов -цели, принципы и формы подтверждения соответствия -правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности</p> <p><b>Применяет знания:</b> -использование основ метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества</p>	<p><b>Описывает и оценивает:</b> -сущность стандартизации, нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области стандартизации -Цели, порядок разработки и содержание технических регламентов -организационно-правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов -цели, принципы и формы подтверждения соответствия -правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности</p> <p><b>Демонстрирует знания:</b> -использования основ метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг -применения основных</p>	<p>охвачены все разделы вопроса, единичные наводящие вопросы, студент демонстрирует способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;</p> <p>– 9 баллов: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; студент демонстрирует способность;</p> <p>– 10 баллов: ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); студент показывает систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, самостоятельно и творчески решает сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы, а также демонстрирует знания по проблемам, выходящим за ее пределы.</p>

<p>Формулировка осваиваемой части компетенции</p>	<p>Этапы формирования компетенции</p>	<p>Показатели <i>(на что направлена (в чем выражается) определенная способность)</i></p>	<p>Критерии <i>(как (чем) оценивается способность)</i></p>	<p>Описание шкалы оценивания</p>
	<p>положения технического регулирования нормативные документы по стандартизации, сертификации, декларированию соответствия в конкретных областях авиационной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> -методами стандартизации, сертификации в системе эффективного управления производственно-хозяйственной деятельностью авиационных предприятий -навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности</p>	<p>продукции и услуг -применение основных положений технического регулирования нормативных документов по стандартизации, сертификации, декларированию соответствия в конкретных областях авиационной деятельности</p> <p><b>Анализирует:</b> -методы стандартизации, сертификации в системе эффективного управления производственно-хозяйственной деятельностью авиационных предприятий -навыки использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности</p>	<p>положений технического регулирования нормативных документов по стандартизации, сертификации, декларированию соответствия в конкретных областях авиационной деятельности</p> <p><b>Дает оценку:</b> -методам стандартизации, сертификации в системе эффективного управления производственно-хозяйственной деятельностью авиационных предприятий -навыкам использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности</p>	

## **Шкалы оценивания**

*Проведение устного опроса (студент может получить от 1 до 3 баллов), в том числе входного контроля*

3 балла: обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос.

2 балла: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы.

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

*Доклад(студент может получить от 3 до 10 баллов)*

Оценка 10 баллов ставится в том случае, если:

задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями;

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

Оценка 8 баллов 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 3 балла 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.

*Экзамен*

Максимальное количество баллов, полученных за экзамен – 30.

Минимальное количество баллов («экзамен сдан») – 15 баллов.

Неудовлетворительной сдачей экзамена считается оценка менее 15 баллов. При неудовлетворительной сдаче экзамена или неявке по неуважительной причине как на экзамен экзаменационная составляющая приравнивается к нулю. В этом случае студент в установленном в СПбГУ ГА порядке обязан пересдать зачет (экзамен).

Экзаменационная оценка выставляется как сумма набранных баллов за ответы на три вопроса билета.

Ответы на вопросы билета по результатам семестра (или всей дисциплины для экзамена) оцениваются следующим образом:

– 1 балл: отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа;

- 2 балла: нет удовлетворительного ответа на вопрос, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала;
- 3 балла: нет удовлетворительного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям вопроса, незнание лекционного материала;
- 4 балла: ответ удовлетворительный, оценивается как минимально необходимые знания по вопросу, при этом показано хотя бы минимальное знание всех разделов вопроса в пределах лекционного материала. При этом студентом демонстрируется достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
- 5 баллов: ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на воспроизведение; использование научной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- 6 баллов: ответ удовлетворительный, студент ориентируется в основных аспектах вопроса, демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;
- 7 баллов: ответ хороший, но студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, но требовались наводящие вопросы;
- 8 баллов: ответ хороший, ответом достаточно охвачены все разделы вопроса, единичные наводящие вопросы, студент демонстрирует способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;
- 9 баллов: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; студент демонстрирует способность;
- 10 баллов: ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); студент показывает систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, самостоятельно и творчески решает сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы, а также демонстрирует знания по проблемам, выходящим за ее пределы.

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

### **Перечень типовых вопросов для текущего контроля в форме 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.

#### **Перечень типовых вопросов для текущего контроля в форме доклада**

1. Роль технического регулирования в сфере гражданской авиации.
2. Технические регламенты. Контроль и надзор за выполнением требований технических регламентов.
3. Роль стандартизации в современных условиях деятельности авиакомпаний.
4. Применение методов сертификации в хозяйственной деятельности авиапредприятия.
5. Цели и задачи сертификации для обеспечения безопасности.
6. Нормирование метрологических характеристик.
7. Государственный метрологический контроль и надзор за состоянием средств измерения в ГА.

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

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. Погрешности измерения. Виды погрешностей.
12. Эталоны. Категории эталонов.
13. Сущность, цели, задачи, принципы стандартизации.
14. В каких видах и формах реализуется стандартизация.
15. Методы стандартизации, использование методов в деятельности по стандартизации.
16. Объекты, аспекты, области и уровни стандартизации (национальный, региональный, международный).
17. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов.
18. Организационная структура стандартизации в РФ.
19. Международные организации по стандартизации и виды

нормативных документов.

20. Нормативно-правовая база по стандартизации Российской Федерации, международные стандарты и рекомендуемая практика Международной организации гражданской авиации.

21. Национальные стандарты, определяющие номенклатуру показателей качества транспортных услуг.

22. Основные этапы становления стандартизации в России.

23. Категории и виды стандартов согласно ФЗ-162.

24. Правовое регулирование в области оценки соответствия.

25. Основные формы оценки соответствия.

26. Подтверждение соответствия.

27. Цели, формы сертификации.

28. Принципы, правила и порядок проведения сертификации.

29. Сертификация продукции и услуг. Схемы сертификации.

30. Сертификация систем качества и производства.

31. Декларирование соответствия как процедура подтверждения соответствия

32. Система сертификации средств измерений.

33. Организация деятельности Российской системы калибровки.

34. Органы по сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.

35. Схемы сертификации продукции, применяемые в России и с учетом рекомендаций ИСО/МЭК.

36. Основные понятия в области инспектирования.

37. Основные понятия в области проведения работ по лицензированию.

38. Метрология, метрологическая сущность измерений (основное уравнение измерений).

39. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерения.

40. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.

41. Сущность метрологической надежности средств измерений.

42. Основы теории и методики измерений. Понятие многократного измерения.

43. Алгоритмы обработки многократных измерений.

44. Закономерности формирования результата измерения. Понятие погрешностей, источники погрешностей.

45. Понятие метрологического обеспечения.

46. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.

47. Правовые основы обеспечения единства измерений.

48. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.

49. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Цели и задачи ГСИ. Состав ГСИ.

50. Международные и региональные организации по метрологии.
51. Сферы и формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.
52. Государственный контроль (надзор) в области метрологического обеспечения.
53. Российская система калибровки. Требования к проведению калибровки в РСК.
54. Показатели качества измерений.
55. Физические величины, измерение СИ, система единиц, размер, размерность ФВ.
56. Инструменты технического регулирования организации.

## **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 СПб ГУГА 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, все виды практик. 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» специализации «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Аэродинамики и динамики полета» (№14) «22» января 2018 года, протокол №5.

Разработчик:

ст. преподаватель

Хлыст М.А.

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

Заведующий кафедрой № 14

к.т.н., доцент

Опара Ю.С.

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

Программа согласована:

Руководитель ООП

Д.т.н., с.н.с.

Кудряков С.А.

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

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