

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый  
проректор – проректор  
по учебной работе  
Н.Н. Сухих  
2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Метрология, стандартизация и сертификация**

Направление подготовки  
**23.03.01 Технология транспортных процессов**

Направленность программы (профиль)  
**Организация перевозок и управление на воздушном транспорте**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2017

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины (модуля) «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, 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 (модуля) 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 (модуль) обеспечивает подготовку выпускника к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина (модуль) «Метрология, стандартизация и сертификация» представляет собой дисциплину (модуль), относящуюся к базовой части Блока 1 дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата), профиль «Организация перевозок и управление на воздушном транспорте».

Дисциплина (модуль) «Метрология, стандартизация и сертификация» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплины (модуля) «Транспортная инфраструктура».

Дисциплина (модуль) «Метрология, стандартизация и сертификация» является обеспечивающей для дисциплин (модулей): «Сертификация эксплуатантов и лицензирование авиаперевозок», «Безопасность транспортного процесса», «Безопасность на воздушном транспорте».

Дисциплина (модуль) изучается в 4 семестре.

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– цели и задачи технического регулирования.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдать требования законодательства РФ, международных стандартов в области технического регулирования.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками выполнения требований и обеспечения контроля выполнения требований в области технического регулирования.</li> </ul>
<p>Способностью осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-5)</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные положения системы стандартизации, сертификации в области технического регулирования.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами метрологической экспертизы технической документации;</li> <li>– навыками осуществления надзора и контроля состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования.
Способностью использовать организационные и методические основы метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса (ПК-11)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– организационные и методические основы метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать организационные и методические основы метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса;</li> <li>– выполнять обработку результатов измерений.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами метрологического надзора (поверкой, калибровкой) средств измерений.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры
		4
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
Контактная работа:	36	36
лекции	18	18
практические занятия	18	18
семинары	–	–
лабораторные работы	–	–
курсовой проект (работа)	–	–
Самостоятельная работа студента	27	27
Промежуточная аттестация	9	9

## 5 Содержание дисциплины (модуля)

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

Темы дисциплины (модуля)	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-4	ПК-5	ПК-11		
Тема 1. Основные понятия. Роль метрологии, стандартизации, сертификации, технического регулирования в повышении качества продукции.	6	+	+		ВК, Л, ПЗ, СРС	У, Д
Тема 2. Методологические основы стандартизации.	8	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, Д
Тема 3. Нормативные документы по стандартизации.	10	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, Д
Тема 4. Оценка соответствия и сертификация.	10	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, Д
Тема 5. Организационно-методические принципы сертификации.	8	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, Д
Тема 6. Метрология. Средства измерений. Погрешности измерений.	10	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, Д
Тема 7. Функции государственного метрологического контроля.	11	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, Д
Всего по дисциплине (модулю)	63					
Промежуточная аттестация	9					
Итого по дисциплине (модулю)	72					

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

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины (модуля) и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Основные понятия. Роль метрологии, стандартизации, сертификации, технического регулирования в повышении качества продукции.	2	2	–	–	2	–	6
Тема 2. Методологические основы стандартизации.	2	2	–	–	4	–	8
Тема 3. Нормативные документы по стандартизации.	2	4	–	–	4	–	10
Тема 4. Оценка соответствия и сертификация.	4	4	–	–	2	–	10
Тема 5. Организационно-методические принципы сертификации.	2	2	–	–	4	–	8
Тема 6. Метрология. Средства измерений. Погрешности измерений.	4	2	–	–	4	–	10
Тема 7. Функции государственного метрологического контроля.	2	2	–	–	7	–	11
Всего по дисциплине (модулю)	18	18	–	–	27	–	63
Промежуточная аттестация							9
Итого по дисциплине (модулю)							72

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

## 5.3 Содержание дисциплины (модуля)

**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 предприятий воздушного транспорта.

## **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 национальная стандартизация в гражданской авиации.

## **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 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. Методы измерений. Виды измерений. Единицы физических величин (ФВ), 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 средств измерений (СИ).

Основные понятия теории погрешностей.

Погрешности измерений, погрешности средств измерений, классификация.

Нормированные метрологические характеристики, классификация. Метрологическая надежность средств.

Класс 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 (модуля)	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (часы)
1	Практическое занятие 1. Цели и этапы разработки технических регламентов.	2
2	Практическое занятие 2. Этапы реформирования государственной стандартизации в национальную систему стандартизации.	2
3	Практическое занятие 3. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Особенности нормативного акта и нормативного документа по стандартизации. Стандарты организаций.	2
3	Практическое занятие 4. Международная и национальная стандартизация в гражданской авиации.	2
4	Практическое занятие 5. Цели, задачи, принципы подтверждения соответствия.	2
4	Практическое занятие 6. Обязательное подтверждение соответствия.	2
5	Практическое занятие 7. Требования к испытательным лабораториям, их аккредитация. Порядок оплаты расходов, связанный с аккредитацией.	2
6	Практическое занятие 8. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений.	2
7	Практическое занятие 9. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.	2
Итого по дисциплине (модулю)		18

#### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

## 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины (модуля)	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 2, 4, 7-12] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка доклада.	2
2	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [2, 5, 6, 7-12] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка доклада.	4
3	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [4, 5, 6, 7-12] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка доклада.	4
4	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 4, 5, 7-12] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка доклада.	2
5	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 4, 5, 6, 7-12] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка доклада.	4
6	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [2, 3, 5, 7-12] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка доклада.	4

7	1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 2, 6, 7-12] 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка доклада.	7
Итого по дисциплине (модулю)		27

## 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Виноградова, Л.И. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.И. Виноградова. — Электрон. дан. — Красноярск : КрасГАУ, 2011. — 148 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90769>.

2. Воробьева, Н.В. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Воробьева, А.С. Воробьев. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2014. — 55 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56648>.

3. Извеков, В.Н. Метрология, измерительная техника, основы стандартизации и сертификации [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Извеков, А.Г. Кагиров. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2011. — 149 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10305>.

б) дополнительная литература:

4. Перемитина, Т.О. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.О. Перемитина. — Электрон. дан. — Москва : ТУСУР, 2016. — 150 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110248>.

5. Бисерова, В.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Конспект лекций [Текст] / В. А. Бисерова, Н. В. Демидова, А. С. Якорева. - М. : Эксмо, 2007. – 160 с. Количество экземпляров 29.

6. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: Учеб. для бакалавров. Реком. Минобр. РФ [Текст] / И. М. Лифиц. - 10-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. – 393 с. Количество экземпляров 31.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»:

7. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gost.ru/portal/gost/>, свободный (дата обращения: 15.05.2017).

8. Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»). Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gostinfo.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2017).

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

9. Издательство «Юрайт». Официальный сайт издательства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://urait.ru>.

10. Консультант Плюс. Официальный сайт компании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2017).

11. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2017).

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

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для обеспечения учебного процесса используется аудитория № 254, оборудованная персональными компьютерами (процессор Intel Celeron CPU 440 2.00 GHz, дисплей LG FLATRON L1718 S) – 12 шт.; ноутбуком HP 630 – 1 шт.; проектором Acer – 1 шт.; экраном – 1 шт.

Для проведения лекционных и практических занятий используются типовые компьютерные программы, демонстрационные программы, мультимедийные курсы, оформленные с помощью Microsoft Power Point.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

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

Входной контроль проводится в начале изучения дисциплины (модуля). Входной контроль осуществляется по вопросам дисциплины (модуля), на которой базируется читаемая дисциплина (модуль), и не выходят за пределы изученного материала по этой дисциплине в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля).

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках

дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы, видеоматериалы.

Практическое занятие выполняется в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Практическое занятие предполагает анализ ситуаций и примеров, а также исследование актуальных проблем по темам дисциплины. Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины.

Самостоятельная работа студента (обучающегося) является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий, самостоятельная работа с литературой и периодическими изданиями, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает поиск, анализ информации, проработку учебного материала, конспектирование материала, подготовку докладов, подготовку к устным опросам.

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

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля).

Текущий контроль успеваемости включает устные опросы, доклады по темам дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 4 семестре. К моменту сдачи зачета должны быть пройдены предыдущие формы текущего контроля. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины (модуля).

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

Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов 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	Код(ы) формируемых на этапе компетенций
Этап 1. Формирование базы знаний: лекции; практические занятия по темам теоретического содержания; самостоятельная работа обучающихся по вопросам тем теоретического содержания	ОК-4 ПК-5 ПК-11
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний: работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями 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 устным опросам, докладов.	ОК-4 ПК-5 ПК-11
Этап 3. Проверка усвоения материала: устные опросы; доклады; зачет.	ОК-4 ПК-5 ПК-11

### **Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### *Устный опрос*

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Устный опрос проводится, как правило, в течение 10 минут. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

При оценке опроса анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений, опора на учебную литературу и т.д.

Также анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность применения практических методов и приемов, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки практического материала.

#### *Доклад*

Доклад – один из видов самостоятельной работы студентов, который представляется в печатной или рукописной форме, также обучающемуся необходимо сделать устный доклад продолжительностью 7–10 минут. Доклад предназначен для развития способности к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации информации и отработки навыков грамотного и логичного изложения материала.

#### *Зачет*

Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Проведение зачета состоит из ответов на вопросы билета. Зачет предполагает ответ на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных на зачет. К моменту сдачи зачета должны быть пройдены предыдущие формы текущего контроля.

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине (модулю)**

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам (модулям)**

#### *Дисциплина «Транспортная инфраструктура»:*

1. Понятие и состав транспортной инфраструктуры.
2. Транспорт общего и необщего пользования. Определение. Задачи, выполняемые транспортом общего и необщего пользования.
3. Состояние транспортной инфраструктуры в современном мире. Страны с наиболее развитой транспортной системой.
4. Основные показатели транспортной инфраструктуры.
5. Показатели транспортной инфраструктуры: доступность и обеспеченность.

## 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 оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций
Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)	
<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– цели и задачи технического регулирования.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдать требования законодательства РФ, международных стандартов в области технического регулирования.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками выполнения требований и обеспечения контроля выполнения требований в области технического регулирования.</li> </ul>	<p>Знает цели и задачи технического регулирования в различных сферах деятельности.</p> <p>Применяет знания в различных сферах деятельности по соблюдению требований законодательства РФ, международных стандартов, касающихся обеспечения единства измерений и технического регулирования, оценки качества измерений.</p> <p>Владеет навыками применения и выполнения требований нормативно-правовых актов, технической документации при решении конкретных задач в области метрологии, стандартизации, сертификации. Способен обеспечить контроль выполнения требований в области технического регулирования.</p>
Способностью осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-5)	
<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные положения системы стандартизации, сертификации в области технического регулирования.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять экспертизу технической документации,</li> </ul>	<p>Знает основные положения системы стандартизации, сертификации в области технического регулирования</p> <p>Применяет и демонстрирует отдельные положения, связанные с метрологическим обеспечением при</p>



Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций
<p>надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами метрологической экспертизы технической документации;</li> <li>– навыками осуществления надзора и контроля состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования.</li> </ul>	<p>проведении экспертизы технической документации, надзоре и контроле состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявляет резервы. Способен установить причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования.</p> <p>Владеет методами метрологической экспертизы технической документации и навыками осуществления надзора и контроля состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования.</p>
<p>Способностью использовать организационные и методические основы метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса (ПК-11)</p>	
<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– организационные и методические основы метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать организационные и методические основы метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса;</li> <li>– выполнять обработку результатов измерений.</li> </ul>	<p>Знает организационные и методические основы метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса, способен и понимает, как их использовать.</p> <p>Применяет и демонстрирует способность использовать организационные и методические основы метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса. Применяет и демонстрирует способность использовать организационные и</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций
<p><i>Владеть:</i></p> <p>– методами метрологического надзора (поверкой, калибровкой) средств измерений.</p>	<p>методические основы метрологического обеспечения при выполнении обработки результатов измерений транспортных средств для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса.</p> <p>Анализирует и оценивает применимость использования методов метрологического надзора (поверки, калибровки) средств измерений при использовании организационных и методических основы метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса.</p>

### **Шкалы оценивания**

#### *Устный опрос*

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

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

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

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

#### *Доклад*

Доклад, соответствующий требованиям, оценивается на «отлично».

Доклад, не соответствующий требованиям, оценивается на «неудовлетворительно».

Доклад, соответствующий требованиям не полностью, может быть оценен на «хорошо» или на «удовлетворительно».

Основаниями для выставления оценки «отлично» являются:

- грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса;
- актуальность используемых в докладе сведений;
- высокое качество изложения материала докладчиком;
- способность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации;

- уверенные ответы на заданные в ходе обсуждения вопросы;
- отсутствие у преподавателя обоснованных сомнений в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

Основаниями для выставления оценки «хорошо» являются:

- грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса;
- актуальность используемых в докладе сведений;
- удовлетворительное качество изложения материала докладчиком;
- способность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации;
- уверенные ответы на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов;

- отсутствие у преподавателя обоснованных сомнений в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

Основаниями для выставления оценки «удовлетворительно» являются:

- отсутствие грамотного, связного и непротиворечивого изложения сути вопроса;
- использование в докладе устаревших сведений.

Основаниями для выставления оценки «неудовлетворительно» являются:

- неудовлетворительное качество изложения материала докладчиком;
- неспособность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации;
- неспособность ответить на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов;
- обоснованные сомнения в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

За активное участие в обсуждении докладов и вопросов обучающиеся могут быть поощрены дополнительным баллом.

### *Зачет*

«Зачет» выставляется, если ответы студента на вопросы билета изложены логически и лексически грамотно, полные и аргументированные. Студент отвечает на дополнительные вопросы. При этом допускается незначительное нарушение логики изложения материала, а также не более двух неточностей при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы.

«Незачет» выставляется, если ответы студента на вопросы билета изложены не логично и лексически не грамотно, не полные и не аргументированные. Студент не отвечает на дополнительные вопросы.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине (модулю)**

### **Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости**

*Вопросы устного опроса:*

1. Сущность технического регулирования, основные понятия и определения.
2. Цели, принципы, объекты технического регулирования.
3. Технический регламент, цели разработки, область применения.
4. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.
5. В чем заключается сущность, цели, задачи, принципы стандартизации.
6. В каких видах и формах реализуется стандартизация.
7. Назовите основные методы стандартизации.
8. Назовите объекты, аспекты, области и уровни стандартизации.
9. Дайте определение и назовите нормативные документы в области стандартизации.
10. Дайте определение, назовите цели, задачи классификации и кодирования нормативных документов по стандартизации (приведите примеры систем классификации стандартов).
11. Назовите межотраслевые системы (комплексы) стандартов.
12. Организационная структура стандартизации в РФ.
13. Международные организации по стандартизации и виды нормативных документов.
14. Назовите национальные стандарты, определяющие номенклатуру показателей качества транспортных услуг.
15. Назовите основные этапы становления стандартизации в России.
16. Укажите категории и виды стандартов.
17. Какие нормативные документы по стандартизации составляют национальную систему стандартизации РФ.
18. Виды нормативных документов. Требования к структуре, изложению, оформлению, содержанию.
19. Стандарты организаций. Требования к структуре, изложению, оформлению, содержанию.
20. Порядок разработки, принятия и применения стандартов. Виды национальных стандартов.
21. Особенности нормативного акта и нормативного документа по стандартизации. Произвести сравнение через определение.
22. Какие задачи решают международные и региональные организации по стандартизации.

23. Какую роль играют знаки соответствия национальному стандарту. Приведите пример.
24. Законодательные требования к качеству в РФ.
25. Международный и национальный уровень сертификации.
26. Схемы сертификации продукции, применяемые в РФ.
27. Средства сертификации: стандарты, подтверждающие качество продукции, стандарты на базовые методы оценки и анализа, стандарты на процессы (хранение, упаковку, перевозку).
28. Основные понятия в области инспектирования.
29. Основные понятия в области проведения работ по лицензированию.
30. Назовите государственные формы подтверждения соответствия. Дайте определения.
31. Сертификат соответствия. Знак маркировки продукции. Значение знака маркировки продукции и знака соответствия.
32. Методы сертификации: методы испытаний и методы указания соответствия.
33. Правовое регулирование в области оценки соответствия. Перечислите основные формы оценки соответствия. Дайте краткую характеристику каждой.
34. История развития подтверждения соответствия.
35. Основные цели, принципы подтверждения соответствия.
36. Назовите цели, формы (добровольная и обязательная) сертификации.
37. Назовите принципы, правила и порядок проведения сертификации.
38. Сертификация продукции и услуг. Схемы сертификации.
39. Сертификация систем качества и производства. Цели, задачи.
40. Декларирование соответствия как процедура подтверждения соответствия.
41. Система сертификации средств измерений.
42. Отличительные черты Сертификации в Германии, в Японии, США.
43. История развития метрологии, цели, задачи, проблемы метрологии.
44. Дайте определение метрологии, раскройте метрологическую сущность измерений через основное уравнение измерений.
45. Терминология, связанная с объектами измерений: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира через физические величины.
46. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Классификация.
47. Метрологические свойства и метрологические характеристики СИ. Перечислите нормируемые метрологические характеристики СИ.
48. Сущность метрологической надежности средств измерений.

49. Основы теории и методики измерений. Виды измерений.
50. Понятие многократного измерения. Интервальная оценка результатов измерений.
51. Закономерности формирования результата измерения. Понятие погрешностей, источники погрешностей.
52. Понятие метрологического обеспечения.
53. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.
54. Правовые основы обеспечения единства измерений.
55. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.
56. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Цели и задачи ГСИ. Состав ГСИ.
57. Сферы и формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.
58. Дайте определение калибровки СИ, сравните с поверкой СИ.
59. Что вы понимаете под поверкой СИ. Что такое поверочная схема. Виды поверочных схем.
60. Формы государственного контроля (надзора) в области ОЕИ.
61. Почему авиационный персонал проходит аттестацию и сертификацию.
62. Что вы понимаете под метрологической экспертизой.
63. Как вы произведете выбор измерительного СИ для выполнения измерительного эксперимента.
64. Российская система калибровки.
65. Назовите показатели качества измерений.
66. Физические величины, система единиц, размер, размерность.
67. Назовите функции и задачи служб ГСИ.
68. Роль эталонов в передаче единицы физической величины.
69. Шкалы величин. Классификация.
70. Понятие обеспечение единства измерений (два условия обеспечения единства измерений).

*Примерный перечень тем докладов:*

1. Сущность технического регулирования. Три составляющие.
2. Международный и российский опыт в сфере технического регулирования.
3. Цели разработки технических регламентов.
4. Международный опыт обеспечения качества и безопасности продукции.
5. Общие характеристики стандартизации.
6. Краткая история развития отечественной стандартизации.
7. Межгосударственная система стандартизации.
8. Международная система стандартизации.

9. Современные аспекты реформирования государственной системы стандартизации в национальную.
10. История процедуры подтверждения соответствия.
11. Сравнительная характеристика обязательной и добровольной сертификации.
12. Законодательная и нормативная база сертификации.
13. Схемы сертификации. Порядок проведения сертификации продукции.
14. Отличительные особенности проведения сертификации объектов гражданской авиации.
15. Декларирование соответствия в России в переходный период.
16. Организация работ по сертификации на воздушном транспорте.
17. Обязанности органа по сертификации: проведение инспекционного контроля за сертифицированной продукцией, выдача сертификатов и лицензий.
18. Цели, задачи, проблемы метрологии.
19. Анализ причин возникновения погрешностей.
20. Рабочие эталоны и методы передачи единицы физической величины.
21. Оценка погрешностей при проведении измерений.
22. Российская система калибровки.
23. Сферы государственного обеспечения единства измерений.

#### **Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

*Примерные вопросы, выносимые на зачет:*

1. Определения, цели и задачи метрологии.
2. Структура технического регламента.
3. Подтверждение оценки соответствия, формы подтверждения соответствия.
4. Разделы метрологии.
5. Принципы технического регулирования.
6. Формы обязательного подтверждения соответствия.
7. Раскройте суть метода агрегатирования.
8. Что такое знак соответствия.
9. Классификация средств измерения.
10. Погрешность измерения. Виды погрешностей.
11. Эталоны. Категории эталонов.
12. Что такое физическая величина, размер и размерность.
13. Что такое погрешность средства измерений и погрешность измерения.
14. Назовите виды стандартизации и дайте их определение
15. Назовите принципы стандартизации.

16. Перечислите методы стандартизации, дайте краткую характеристику.
17. Назовите виды и категории стандартов. Дайте пояснения к ним.
18. Назовите виды документов по стандартизации.
19. Что такое гармонизированные стандарты. Приведите примеры.
20. Перечислите виды нормативных документов ИКАО.
21. Что такое классификация и система классификации. Назовите основные системы классификации.
22. Что такое система кодирования. Назовите основные системы кодирования в связи с системами классификации.
23. В каких трех видах реализуется стандартизация. В чем суть стандартизации как науки.
24. Назовите основные функции стандартизации.
25. Что такое транспортная услуга. Назовите основные свойства транспортной услуги.
26. Дайте определение понятиям: предоставление услуг, обслуживание потребителей, технологический процесс исполнения услуги и условия предоставления услуг.
27. Что такое поверка средств измерений. Виды поверок.
28. Что такое калибровка средств измерений.
29. Что такое утверждение типа средств измерений.
30. Что такое мера. Каково ее назначение.
31. Что такое измерительный преобразователь. Приведите примеры.
32. Что такое измерение. Как подразделяются измерения по количеству измерительной информации.
33. Назовите основные методы измерений.
34. Дайте определение поверочной схеме. Назовите виды поверочных схем.
35. Какими показателями характеризуется качество измерений. Произведите классификацию.
36. Какие средства измерений подлежат обязательной поверке.
37. Назовите государственные метрологические службы. Определите их роль в обеспечении единства измерений.
38. В чем суть обеспечения единства измерений.
39. Назовите семь основных единиц измерения СИ.
40. Что такое шкала физических величин. Назовите основные виды шкал.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Изучение дисциплины (модуля) «Метрология, стандартизация и сертификация» обучающимися организуется в виде лекций, практических занятий и самостоятельной работы. Продолжительность изучения дисциплины – один семестр. Уровень и качество знаний обучающихся



оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета.

Входной контроль в форме устного опроса преподаватель проводит в начале изучения по вопросам дисциплины (модуля), на которой базируется дисциплина (модуль) «Метрология, стандартизация и сертификация» (п. 2 и п. 9.4).

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия (п. 5.2, 5.3, 5.4). В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;
- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем;
- определение перспективных направлений дальнейшего развития научного знания в данной области.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче зачета.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с п. 5.4. Цели практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные студентом на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы; приобрести начальные практические умения и навыки.

Темы практических занятий (п. 5.4) заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цели и задачи занятия, обращая их внимание на наиболее сложные вопросы по изучаемой теме. В рамках практического занятия могут быть проведены: устный опрос, доклады (п. 9.6).

Современное обучение предполагает, что существенную часть времени при освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Такой метод обучения способствует творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками. Обучающимся необходимо развивать в

себе способность работать с массивами информации и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения.

Самостоятельная работа студента включает в себя (п. 5.6):

- самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала;
- подготовку к устным опросам (вопросы устного опроса в п. 9.6);
- подготовку докладов (примерный перечень тем докладов в п. 9.6).

Завершающим этапом самостоятельной работы является подготовка к сдаче зачета. Примерные вопросы, выносимые на зачет по дисциплине (модулю) «Метрология, стандартизация и сертификация» приведены в п. 9.6.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата).

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 14 «Аэродинамики и динамики полета» «12» июня 2017 года, протокол № 10.

Разработчики:

  
\_\_\_\_\_  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков) Хлыст М.А.

Заведующий кафедрой № 14 «Аэродинамики и динамики полета»

к.т.н., доцент   
\_\_\_\_\_  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой) Опара Ю.С.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н.   
\_\_\_\_\_  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП) Коникина Е.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «20» марта 2016 года, протокол № 3.

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол № 10

(в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»)