

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

УТВЕРЖДАЮ



Первый
проректор-проректор
по учебной работе
Н.Н.Сухих
2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, Стандартизация и Сертификация

Направление подготовки
25.03.03 Аэронавигация

Направленность программы (профиль)
Организация бизнес-процессов на воздушном транспорте

Квалификация выпускника:
бакалавр

Форма обучения
заочная

Санкт-Петербург
2017

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины являются овладение студентами знаниями об основах метрологии, стандартизации и сертификации, об их роли в повышении качества обслуживания авиапассажиров, о сущности, целях и задачах внедрения системы менеджмента качества на авиапредприятиях. Освоение студентами умений и навыков использования современных средств измерения, нормативных документов по стандартизации, сертификации и декларирования соответствия, основных положений технического регулирования и управления качеством в профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение основ метрологии, средств измерений, погрешности измерений;
- формирование представлений, теоретических знаний о техническом регулировании и метрологическом обеспечении деятельности предприятий;
- формирование у студентов необходимого объема знаний в области стандартизации, оценки качества товаров, работ, услуг, метрологического обеспечения на основе международного и национального опыта в сфере авиационной безопасности;
- формирование навыков и представлений о современных методах решения задач, об особенностях технического регулирования на предприятиях гражданской авиации;
- формирование теоретических знаний о техническом регулировании и метрологическом обеспечении деятельности предприятий; метрологическом обеспечении технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества; обеспечении работ по поверке (калибровке) и ремонту средств измерений

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» обеспечивает подготовку выпускника к организационно-управленческому виду профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» базируется на знаниях, полученных при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Информатика».

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является обеспечивающей для дисциплин: «Основы бизнес-процессного управления на воздушном транспорте», «Моделирование бизнес-процессов на воздушном транспорте», «Анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия».

Дисциплина изучается на 2 курсе.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность формулировать профессиональные задачи и находить пути их решения (ПК-16)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы метрологии, стандартизации и сертификации; - роль метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг; - сущность стандартизации, нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области стандартизации; - цели, порядок разработки и содержание технических регламентов; - цели, принципы и формы подтверждения соответствия; - нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области подтверждения соответствия; - организационно-правовые основы аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий; - организационно-правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов; - правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг; - применять основные положения технического регулирования и управления качеством в практической деятельности; - пользоваться нормативными документами по стандартизации, сертификации, декларированию соответствия в конкретных областях авиационной деятельности; - пользоваться современными средствами измерения; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - современными средствами измерений и методами проведения измерений; - навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности; - способностью и готовностью организовывать и осуществлять метрологическое обеспечение производственно-технологических процессов в авиационных предприятиях.

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>Готовность выполнять работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-44)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы метрологии, стандартизации и сертификации; - роль метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг; - сущность стандартизации, нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области стандартизации; - цели, порядок разработки и содержание технических регламентов; - цели, принципы и формы подтверждения соответствия; - нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области подтверждения соответствия; - организационно-правовые основы аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий; - организационно-правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов; - правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг; - применять основные положения технического регулирования и управления качеством в практической деятельности; - пользоваться нормативными документами по стандартизации, сертификации, декларированию соответствия в конкретных областях авиационной деятельности; - пользоваться современными средствами измерения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными средствами измерений и методами проведения измерений; - навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности; - способностью и готовностью организовывать и осуществлять метрологическое обеспечение производственно-технологических процессов в авиационных предприятиях.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Курс
		2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа, всего	6	6
лекции	2	2
практические занятия	2	2
лабораторные работы	2	2
курсовая работа	-	-
другие виды аудиторных занятий.	-	-
Самостоятельная работа студента	98	98
Промежуточная аттестация	4	4

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-16	ПК-44		
Тема 1. Основные понятия. Роль метрологии, стандартизации, сертификации, технического регулирования в повышении качества продукции.	14,5	+	+	ВК, ИЛ, ИПЗ, СРС	Дс, Кр
Тема 2. Методологические основы стандартизации.	14,5	+	+	ИЛ, ИПЗ, СРС	Дс, Кр
Тема 3. Нормативные документы по стандартизации (международные, региональные, национальные)	14,5	+	+	ИЛ, ИПЗ, СРС	Дс, Кр
Тема 4. Оценка соответствия и сертификация.	14,5	+	+	ИЛ, ИПЗ, СРС	Дс, Кр
Тема 5. Организационно-методические принципы сертификации.	14,5	+	+	ИЛ, ИПЗ, СРС	Дс, Кр
Тема 6. Метрология. Средства измерений. Погрешности. Измерений.	16,5	+	+	ИЛ, ИПЗ, Л, СРС, ЛР	Дс, Кр, ЗЛР
Тема 7. Функции государственного метрологического контроля.	15	+	+	ИЛ, ИПЗ, СРС	Дс, Кр

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-16	ПК-44		
Итого по дисциплине	104				
Промежуточная аттестация	4				
Всего по дисциплине	108				

Сокращения: Л – лекция, ИЛ – интерактивная лекция, ИПЗ – интерактивное практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ЛР – лабораторные работы, ВК – входной контроль, Дс – дискуссия, Кр – контрольная работа, ЗЛР – защита лабораторной работы.

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
Тема 1. Основные понятия. Роль метрологии, стандартизации, сертификации, технического регулирования в повышении качества продукции.	0,25	0,25	–	14	14,5
Тема 2. Методологические основы стандартизации	0,25	0,25	–	14	14,5
Тема 3 Нормативные документы по стандартизации (международные, региональные, национальные)	0,25	0,25	–	14	14,5
Тема 4. Оценка соответствия и сертификация.	0,25	0,25	–	14	14,5
Тема 5. Организационно-методические принципы сертификации.	0,25	0,25	–	14	14,5
Тема 6. Метрология. Средства измерений. Погрешности. Измерений.	0,25	0,25	2	14	16,5
Тема 7. Функции государственного метрологического контроля.	0,5	0,5	–	14	15
Всего по дисциплине	2	2	2	98	104
Промежуточная аттестация					4
Итого по дисциплине					108

5.3 Содержание дисциплины

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

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

Тема 2 Методологические основы стандартизации

Объекты стандартизации. Аспекты стандартизации, направления. Отличительные особенности транспортной услуги. Стандартизация характеристик качества транспортных услуг, основные группы номенклатуры показателей. Субъекты стандартизации: органы и службы. Уровни субъектов: международный, региональный, межгосударственный, национальный. Задачи, цели, функции, принципы стандартизации. Методы стандартизации в системе эффективного управления производственно-хозяйственной деятельностью авиационных предприятий.

Тема 3 Нормативные документы по стандартизации

Категории, виды стандартов, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации, нормативные документы по стандартизации. Порядок разработки, принятия и применения стандартов. Требования к структуре, изложению, оформлению, содержанию. Сущность, цели, задачи классификации и кодирования нормативных документов по стандартизации. Классификаторы и указатели нормативных документов. Объекты стандартизации в различных системах стандартов. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Особенности нормативного акта и нормативного документа по стандартизации. Стандарты организаций. Международная и региональная стандартизация в гражданской авиации. Международные организации Гражданской авиации (ИКАО, ИАТА). Содержание нормативных документов по стандартизации ИАТА. Национальная система стандартизации.

Тема 4 Оценка соответствия и сертификация

Формы оценки соответствия (в соответствии с законом «О техническом регулировании»: государственный контроль и надзор, испытания, регистрация, подтверждение соответствия, др.) Основные цели, принципы подтверждения соответствия. Добровольное подтверждение соответствия. Особенности сертификации транспортных услуг. Обязательное подтверждение соответствия: Декларирование соответствия, обязательная сертификация: сертификация авиационной техники - средство достижения безопасности полетов. Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия. Условия ввоза на территорию Российской Федерации продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия. Признание результатов подтверждения

соответствия.

Тема 5 Организационно-методические принципы сертификации

Средства сертификации: стандарты, подтверждающие качество продукции, стандарты на базовые методы оценки и анализа, стандарты на процессы (хранение, упаковку, перевозку). Методы сертификации: методы испытаний и методы указания соответствия. Организация работ по сертификации на воздушном транспорте. Требования к испытательным лабораториям, их аккредитация. Порядок оплаты расходов, связанный с аккредитацией. Схемы сертификации. Системы сертификации. Обязанности органа по сертификации: проведение инспекционного контроля за сертифицированной продукцией, выдача сертификатов и лицензий.

Тема 6 Метрология. 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. Метрологические свойства и метрологические характеристики СИ. Основные понятия теории погрешностей. Погрешности измерений, погрешности средств измерений, классификация. Нормированные метрологические характеристики, классификация. Метрологическая надежность средств. Классы 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

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие. Цели, задачи разработки технических регламентов. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.	0,25
2	Практическое занятие. Роль стандартизации в гражданской авиации. Цели и задачи национальной системы стандартизации.	0,25
	Практическое занятие. Методологические основы стандартизации.	0,25
3	Практическое занятие. Нормативные документы национальной системы стандартизации. Системы классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации.	0,15
	Практическое занятие. Цели и задачи международных организаций по стандартизации в новых экономических условиях.	0,1
4	Практическое занятие. Техническое регулирование в сфере оценки соответствия. Формы оценки соответствия. Цели, принципы подтверждения соответствия. Знак соответствия национальному стандарту и знак маркировки.	0,1
	Практическое занятие. Схемы сертификации и правила сертификации.	0,15
5	Практическое занятие. Требования к органам сертификации и измерительным лабораториям.	0,1
	Практическое занятие. Правила, требования сертификации к объектам гражданской авиации.	0,15
6	Практическое занятие. Нормированные метрологические характеристики, классификация.	0,1
	Практическое занятие. Метрологическая надежность средств измерений - основа авиационной безопасности.	0,15
7	Практическое занятие. Метрологическое обеспечение - основные понятия. Поверка, калибровка СИ. Поверочная схема.	0,1
	Практическое занятие. Требования государственного метрологического контроля и надзора к обеспечению единства измерений.	0,15
Итого по дисциплине		2

5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)
6	Лабораторная работа № 1. Исследование измерительных приборов, выбор измерительных приборов.	0,5
	Лабораторная работа № 2. Метрологические характеристики мембранных приборов.	0,5
	Лабораторная работа № 3. Метрологические характеристики мембранных приборов.	1
Итого по дисциплине		2

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Задачи технического регулирования [1-12] Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы.	14
2	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Методы стандартизации в системе эффективного управления производственно-хозяйственной деятельностью авиационных предприятий. [1-12] Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы.	14
3	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление	14

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	<p>конспектов: Сущность, цели, задачи классификации и кодирования нормативных документов по стандартизации. Классификаторы и указатели нормативных документов. [1-12] Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы.</p>	
4	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Декларирование соответствия, обязательная сертификация: сертификация авиационной техники - средство достижения безопасности полетов. [1-12] Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы.</p>	14
5	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Требования к испытательным лабораториям, аккредитация. Порядок оплаты расходов, связанный с аккредитацией. Схемы сертификации. Системы сертификации. [1-12] Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы.</p>	14
6	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Методы измерений. Виды измерений. Единицы физических величин, международные системы единиц. [1-11] Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы.</p>	14

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
7	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Цели и задачи государственного метрологического контроля и надзора . [1-12] Подготовка к устному опросу. Выполнение контрольной работы.	14
Итого по дисциплине		98

5.7 Курсовые работы

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

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

2 Дегтярева, О.Н. **Метрология, стандартизация и сертификация** [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Дегтярева. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 143 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69418>. — Загл. с экрана.

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

б) дополнительная литература:

4 Грибов, В.В. **Метрология, стандартизация и сертификация** [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.В. Грибов, Богданова.Н.В.. — Электрон. дан. — Екатеринбург : УрФУ, 2013. — 198 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98931>. — Загл. с экрана.

5 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>. — Загл. с экрана.

6 Воробьева, Г.Н. **Метрология, стандартизация и сертификация** [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. —

Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2015. — 108 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69774>. — Загл. с экрана.

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

7 **Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)**. Официальный сайт – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gost.ru> свободный (дата обращения 29.07.2017).

8 **ВНИИС - Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации**. Официальный сайт – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://burcsm.ru/useful/links/item-2211/> свободный (дата обращения 29.07.2017).

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

9 **Консультант Плюс**. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. Режим доступа: <http://e.lanbook.com> свободный (дата обращения 09.07.2017).

10 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>. - свободный (дата обращения 09.07.2017).

11 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> - свободный (дата обращения 09.07.2017).

12 **Электронно-библиотечная система издательства Юрайт** – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/> - свободный (дата обращения 09.07.2017).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Университет располагает материально-технической базой для обеспечения проведения занятий, в том числе промежуточной аттестации по данной дисциплине, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Учебные аудитории Университета используются для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием учебных занятий. В Университете имеются помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Компьютерный класс кафедры (ауд.254) с выходом в сеть Интернет, оснащенный компьютерами и оргтехникой и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета, также обеспечивает обучающихся рабочими местами во время самостоятельной подготовки.

Для организации самостоятельной работы обучающимися также используются:

библиотечный фонд Университета, библиотека;

читальный зал библиотеки с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях для студенческих потоков, оборудованных экраном для проектора, проектором для просмотра видео и графического материала, ноутбуками преподавателей.

Презентационные материалы лекций выполнены в формате PowerPoint, в виде схем и плакатов.

8 Образовательные и информационные технологии

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

Входной контроль проводится в форме устных опросов с целью оценивания остаточных знаний по ранее изученным дисциплинам или разделам изучаемой дисциплины. Перечень вопросов для входного контроля по обеспечиваемым дисциплинам представлен в п.9.4.

При изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» проводятся интерактивные лекции трудоемкостью 2 академических часа в форме проблемных лекций, которые предполагают непосредственный контакт преподавателя с аудиторией, в том числе в форме дискуссии, позволяя привлечь внимание обучающихся к наиболее важным и проблемным вопросам темы, вовлечь в трехсторонний 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.

Практические занятия проводятся с использованием интерактивной образовательной технологии – дискуссии (общая трудоемкость 2 академических часа) и предназначены для закрепления полученных знаний, а также выработки необходимых умений и навыков.

Лабораторная работа - образовательная технология, направленная на формирование необходимых умений и навыков, используется как средство формирования понимания практической значимости предмета, как средство развития поисковой активности учащихся, как средство контроля знаний. В процессе выполнения лабораторных работ студенты могут закрепить не только навыки практического характера, но и умения и навыки интеллектуального труда: умений самостоятельно выполнять учебные задания, умений наблюдать, рассуждать, обобщать и критически мыслить, умений самостоятельно искать

ответы на интересующие вопросы и делать выводы,, умений опираться на практику и связывать ее с теорией.

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях.

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

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

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает доклады по темам дисциплины, дискуссию, защита лабораторных работ.

Дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо вопроса, проблемы либо сопоставление информации, идей, мнений, предложений. Главной чертой учебной дискуссии является поиск истина на основе активного участия всех обучающихся и преподавателя, когда истина может состоять и в том, что у заданной проблемы нет единственно правильного решения. Дискуссии проводятся на интерактивных лекциях.

Контрольная работа включает письменный ответ на два вопроса.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме зачета с оценкой на 2 курсе. Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Зачет с оценкой предполагает ответ на 2 вопроса из перечня вопросов, вынесенных на зачет с оценкой, и решение задачи.

К моменту сдачи зачета с оценкой должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля. Перечень вопросов для промежуточной аттестации приведен в п. 9.6.

Методика формирования итоговой оценки по дисциплине в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

Для проведения текущего контроля успеваемости и аттестации по итогам освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» предусмотрена балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов. Данная форма формирования результирующей оценки учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий, участие в НИРС.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Тема / вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту (обучающемуся) продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Прим.
	миним.	максим.	
Лекция	2,5	4,5	ИЛ /Дс
Практическое занятие	2,5	4,5	ИПЗ/Дс
Лабораторный практикум	10	15	ЗЛР
СРС	30	46	Кр
Итого по обязательным видам занятий	45	70	
Зачет с оценкой	15	30	
Итого по дисциплине	60	100	
Премиальные виды деятельности			
Участие в конференции по темам дисциплины		10	
Научная публикация по темам дисциплины		10	
Итого дополнительно премиальных баллов		20	
Всего по дисциплине для рейтинга		120	
Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по «академической» шкале			
Количество баллов по балльно-рейтинговой системе		Оценка (по «академической» шкале)	
90 и более		5 – «отлично»	
75÷89		4 – «хорошо»	
60÷74		3 – «удовлетворительно»	
менее 60		2 – «неудовлетворительно»	

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

Посещение и активное участие в дискуссии на проблемной лекции оцениваются от 2,5 до 4,5 баллов.

Посещение практического занятия и участие в дискуссии оцениваются от 2,5 до 4,5 баллов.

Выполнение лабораторного практикума и защита лабораторных работ оцениваются от 10 до 15 баллов.

Выполнение контрольной работы оценивается от 30 до 46 баллов.

9.3 Темы курсовых работ по дисциплине

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

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

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

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания компетенций
Способность формулировать профессиональные задачи и находить пути их решения (ПК-16)	<i>Знать:</i> - основы метрологии, стандартизации и сертификации; - роль метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг; - сущность стандартизации, нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области стандартизации; - цели, порядок разработки и содержание технических регламентов; - цели, принципы и формы подтверждения соответст-	Способен к практическому применению основ метрологии, стандартизации и сертификации, а также понимает сущность стандартизации, нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области стандартизации, цели, порядок разработки и содержание технических регламентов, принципы и формы подтверждения соответствия, нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области подтвер-

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания компетенций
	<p>вия;</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области подтверждения соответствия; - организационно-правовые основы аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий; - организационно-правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов; - правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности; 	<p>ждения соответствия организационно-правовые основы аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий, организационно-правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов, правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности предприятий гражданской авиации.</p>
	<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг; - применять основные положения технического регулирования и управления качеством в практической деятельности; - пользоваться нормативными документами по стандартизации, сертификации, декларированию соответствия в конкретных областях авиационной деятельности; 	<p><i>Применяет, демонстрирует знания, как самостоятельно использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг, применяет основные положения технического регулирования и управления качеством в сфере технического обслуживания и ремонта авиационной техники; демонстрирует знания нормативных документов по стандартизации, сертификации, декларированию соответ-</i></p>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания компетенций
	<p>- пользоваться современными средствами измерения;</p>	<p>ствия в конкретных областях авиационной деятельности; демонстрирует знания, как пользоваться современными средствами измерения.</p>
	<p><i>Владеть:</i></p> <p>- современными средствами измерений и методами проведения измерений; -навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности; -способностью и готовностью организовывать и осуществлять метрологическое обеспечение производственно-технологических процессов в авиационных предприятиях.</p>	<p><i>Доказывает</i> способность и готовность к практическому применению современных средств измерений и методов проведения измерений; навыков использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности, осуществлять метрологическое обеспечение производственно-технологических процессов в авиационных предприятиях.</p>
<p>Готовность выполнять работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-44)</p>	<p><i>Знать:</i></p> <p>- основы метрологии, стандартизации и сертификации; - роль метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг; - сущность стандартизации, нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области стандартизации; - цели, порядок разработки и содержание технических регламентов;</p>	<p><i>Имеет</i> устойчивые системные знания по основам метрологии, стандартизации и сертификации, а так же понимает сущность стандартизации, нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области стандартизации, цели, порядок разработки и содержание технических регламентов, принципы и формы подтверждения соответствия, нормативно-правовую и организа-</p>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания компетенций
	<ul style="list-style-type: none"> - цели, принципы и формы подтверждения соответствия; - нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области подтверждения соответствия; - организационно-правовые основы аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий; - организационно-правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов; - правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг; -применять основные положения технического регулирования и управления качеством в практической деятельности; -пользоваться нормативными документами по стандартизации, сертификации, декларированию соответствия в конкретных 	<p>ционную основу деятельности в области подтверждения соответствия организационно-правовые основы аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий, организационно-правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов, правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту техники. Способен к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию ответственных решений в рамках своей профессиональной компетенции.</p> <p><i>Применяет, демонстрирует знания,</i> как самостоятельно использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг; применять основные положения технического регулирования и управления качеством в практической деятельности; пользоваться нормативными документами по стандартизации, сертификации, декларированию</p>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания компетенций
	<p>областях авиационной деятельности;</p> <p>-пользоваться современными средствами измерения.</p>	<p>соответствия в конкретных областях авиационной деятельности; пользоваться современными средствами измерения.</p>
	<p><i>Владеть:</i></p> <p>- современными средствами измерений и методами проведения измерений;</p> <p>-навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности.</p>	<p><i>Доказывает</i> готовность к самостоятельной, индивидуальной работе со средствами измерений и методами проведения измерений; владеет навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности, принятию ответственных решений в рамках своей профессиональной компетенции.</p>

Характеристики шкалы оценивания приведены ниже.

1. Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 30. Минимальное (зачетное) количество баллов – 15 баллов.
2. При наборе менее 15 баллов – зачет с оценкой не сдан по причине недостаточного уровня знаний.
3. Зачетная оценка выставляется как сумма набранных баллов за ответы на вопросы билета и за решение расчетной задачи.
4. 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 пределах лекционного материала. При этом сту-

дентом 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 достаточно ориентируется в основных аспектах проблемы; студент демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

– *7 баллов*: ответ хороший (достаточное знание материала), но требовались наводящие вопросы, студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;

– *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 самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;

– *10 баллов*: ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания и умения по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы.

5. Решение задачи оценивается:

– *10 баллов*: задание выполнено на 91-100 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя;

– *9 баллов*: задание выполнено на 86-90 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, правильно отвечает на вопросы преподавателя;

– *8 баллов*: задание выполнено на 81-85 %, ход решения правильный, незначительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает некоторые затруднения в интерпретации полученных выводов;

– *7 баллов*: задание выполнено на 74-80 %, ход решения правильный, значительные погрешности в оформлении; неполная интерпретация выводов; студент дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает определенные затруднения в интерпретации полученных выводов;

– *6 баллов*: задание выполнено на 66-75 %, подход к решению правильный, есть ошибки, оформление с незначительными погрешностями, непол-

ная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– 5 баллов: задание выполнено на 60-65 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении, не полная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– 4 балла: задание выполнено на 55-59 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении, не полная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– 3 балла: задание выполнено на 41-54 %, решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, неправильная интерпретация выводов, студент дает неправильные ответы на вопросы преподавателя;

– 2 балла: задание выполнено на 20-40 %, решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, выводы отсутствуют; не может прокомментировать ход решения задачи, дает неправильные ответы на вопросы преподавателя;

– 1 балл: задание выполнено не менее, чем на 20 %, решение содержит грубые ошибки, студент не может прокомментировать ход решения задачи, не способен сформулировать выводы по работе.

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

Примерный перечень контрольных вопросов для проведения 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.
- 16 Перечислите основные формы оценки соответствия.
- 17 Дайте краткую характеристику каждой.
- 18 История развития подтверждения соответствия.
- 19 Подтверждение соответствия. В чем заключается сущность, содержание и основные понятия в области сертификации.
- 20 Назовите цели, формы (добровольная и обязательная) сертификации.
- 21 Назовите принципы, правила и порядок проведения сертификации.
- 22 Сертификация продукции и услуг. Схемы сертификации .
- 23 Сертификация систем качества и производства.
- 24 Декларирование соответствия как процедура подтверждения соответствия
- 25 Система сертификации средств измерений.
- 26 Организация деятельности Российской системы калибровки.
- 27 Декларирование в странах ЕС.
- 28 Какова роль сертификации в повышении качества продукции и ее развитие на международном, региональном и национальном уровне.
- 29 Органы по сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.
- 30 Схемы сертификации продукции, применяемые в России и с учетом рекомендаций ИСО/МЭК.
- 31 Основные понятия в области инспектирования.
- 32 Основные понятия в области проведения работ по лицензированию.
- 33 Назовите государственные формы подтверждения соответствия. Дайте определения.
- 34 Что такое сертификация соответствия. Сертификат соответствия. Знак маркировки продукции. Сущность знака маркировки продукции и знака соответствия.
- 35 История развития метрологии, цели, задачи, проблемы метрологии.
- 36 Дайте определение метрологии, раскройте метрологическую сущность измерений через основное уравнение измерений.
- 37 Терминология, связанная с объектами измерений: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира.
- 38 Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Классификация средств измерений.

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

Типовые варианты контрольной работы

Вариант 1.

1. Что вы понимаете под метрологическим обеспечением в гражданской авиации. Как метрологическая надежность средств измерений влияет на безопасность полетов.

2. По каким признакам проводится классификация средств измерений.

Кратко охарактеризуйте метрологическое состояние каждого средства измерений.

Вариант 2.

1. Цели и задачи поверки и калибровки средств измерений. Какие метрологические требования предъявляются в процессе поверки и калибровки. Приведите примеры.

Вариант 3.

1. Сущность и виды погрешностей, возникающих при измерениях.
2. Обработка данных прямых измерений по выборке.

Вариант 4.

1. Дать определение понятию «Стандартизация». Цели, задачи стандартизации в гражданской авиации.
2. Что такое экономическая эффективность стандартизации для предприятий гражданской авиации.

Вариант 5.

1. В чем сущность процессов контроля качества?
2. Что такое испытание? Какие виды испытаний вы знаете?

Вариант 6.

1. Какие трактовки термина «качество» вы знаете?
2. Объясните, почему проблема качества является фактором повышения уровня жизни, экономической, социальной и экологической безопасности

Примерный перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Международные организации по стандартизации и виды нормативных документов.

2 Назовите международные стандарты в области подготовки по авиационной безопасности и контролю качества в области безопасности гражданской авиации.

3 Назовите национальные стандарты, определяющие номенклатуру показателей авиационной безопасности.

4 Назовите требования к метрологическому обеспечению технического обслуживания и ремонта авиационной техники.

5 Укажите категории и виды стандартов согласно ФЗ-162.

6 Правовое регулирование в области оценки соответствия.

7 Перечислите основные формы оценки соответствия.

8 Дайте краткую характеристику каждой.

9 История развития подтверждения соответствия.

10 Подтверждение соответствия. В чем заключается сущность, содержание и основные понятия в области сертификации.

11 Назовите цели, формы (добровольная и обязательная) сертификации.

12 Назовите принципы, правила и порядок проведения сертификации.

13 Сертификация продукции и услуг. Схемы сертификации.

14 Сертификация систем качества и производства.

15 Декларирование соответствия как процедура подтверждения соответствия.

16 Система сертификации средств измерений.

17 Организация деятельности Российской системы калибровки.

18 Декларирование в странах ЕС.

19 Какова роль сертификации в повышении качества и безопасности продукции и ее развитие на международном, региональном и национальном уровне.

20 Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.

Примерный перечень типовых задач для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой.

Пример 1

Допустим, что на испытание поставлено 1000 однотипных электронных ламп. За 3000 ч отказало 80 ламп, требуется определить вероятность безотказной работы $P(t)$ и вероятность отказа $Q(t)$ в течение 3000 ч

Дано: Решение:

$$N = 1000 \text{ шт.} \\ \Delta t = 3000 \text{ ч} \\ P(t) = \frac{N - n(t)}{N} ;$$

$$n = 80 \text{ шт.} \quad P(t) = \frac{1000 - 80}{1000} = 0,92 ;$$

Найти:

$$P(t) \quad Q(3000) = 1 - P(3000) = 0,08_{\text{или}} \quad Q(3000) = \frac{n(t)}{N} = \frac{80}{1000} = 0,08$$

$Q(t)$

Пример 2

В течение некоторого периода времени производилось наблюдение за работой одного объекта. За весь период зарегистрировано $n = 15$ отказов. До начала наблюдений объект проработал 258 ч, к концу наблюдения наработка составила 1233 ч. Определить среднюю наработку на отказ t_{cp} .

Дано:

Решение:

$$n = 15$$

Нарботка за указанный период составила

$$t_1 = 258 \text{ ч}$$

$$\Delta t = t_1 - t_2 = 1233 - 258 = 975 \text{ ч.}$$

$$t_2 = 1233 \text{ ч}$$

Нарботка на отказ по статистическим данным определяется по формуле

Найти:

$$t_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n},$$

t_{cp}

где t_i – время исправной работы между $(i - 1)$ и i отказами; n – число отказов за некоторое время.

Приняв $\sum_{i=1}^n t_i = 975$ ч, можно определить среднюю наработку на отказ

$$t_{cp} = \frac{975}{15} = 65 \text{ ч.}$$

Пример 3

За наблюдаемый период эксплуатации в аппаратуре было зафиксировано 8 отказов. Время восстановления составило: $t_1 = 12$ мин, $t_2 = 23$ мин, $t_3 = 15$ мин, $t_4 = 9$ мин, $t_5 = 17$ мин, $t_6 = 28$ мин, $t_7 = 25$ мин, $t_8 = 31$ мин.

Требуется определить среднее время восстановления аппаратуры.

Дано:

Решение:

$n = 8$ отказов

$t_1 = 12$ мин

$t_2 = 23$ мин

$t_3 = 15$ мин

$t_4 = 9$ мин

$t_5 = 17$ мин

$t_6 = 28$ мин

$t_7 = 25$ мин

$t_8 = 31$ мин

$$t_{\text{ср.в}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n};$$

$$t_{\text{ср.в}} = \frac{12 + 23 + 15 + 9 + 17 + 28 + 25 + 31}{8} = 20 \text{ мин.}$$

Найти:

$t_{\text{ср.в}}$

Пример 4

Аппаратура имела среднюю наработку на отказ $t_{\text{ср}} = 65$ ч и среднее время восстановления $t_{\text{в}} = 1,25$ ч. Требуется определить коэффициент готовности K_2 .

Дано:

Решение:

$t_{\text{ср}} = 65$ ч

$t_{\text{в}} = 1,25$ ч

$$K_2 = \frac{t_{\text{ср}}}{t_{\text{ср}} + t_{\text{в}}};$$

Найти:

$$K_2 = \frac{65}{65 + 1,25} = 0,98$$

K_2

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. Основными видами учебных занятий по дисциплине являются лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа студента. 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. Основным методом в лекции выступает устное изложение лектором учебного материала, сопровождающееся демонстрацией схем, плакатов, моделей. Порядок изложения материала лекции отражается в плане ее проведения.

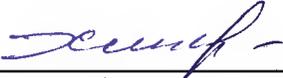
Практические занятия по дисциплине имеют цель - углубление, расширение и конкретизацию теоретических знаний, полученных на лекции, до уровня, на котором возможно их практическое использование. Основу практических занятий составляет работа каждого обучаемого, по приобретению умений и навыков использования 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.

Самостоятельная работа студентов имеет цель самостоятельного овладения знаниями, умениями и навыками по дисциплине, в том числе выполнение контрольной работы.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 161000 «Аэронавигация».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 14 «Аэродинамики и динамики полёта» «20» января 2016 года, протокол № 3.

Разработчик:

ст. преподаватель  Хлыст М.А.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Заведующий кафедрой № 14 «Аэродинамики и динамики полёта»

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.э.н., доцент  Фомина И.А.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

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

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с Приказом от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).