

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

УТВЕРЖДАЮ



Первый
проректор – проректор
по учебной работе
Н.Н. Сухих
2018 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки
25.03.03 Аэронавигация

Направленность программы (профиль)
Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления
воздушным движением

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2018

1 Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» – формирование у студентов компетенции в области теоретических знаний о составляющих и механизме технического регулирования, стандартизации, оценки качества товаров, работ, услуг, метрологического обеспечения, направленных на обеспечение контроля параметров опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах при определении безопасности производственного оборудования, технологических процессов, применяя международный и национальный опыт, а также приобретение умений и практических навыков в изучении законодательных и нормативных правовых актов Российской Федерации, международных стандартов и рекомендуемой практики Международной организации гражданской авиации.

Задачами освоения дисциплины являются:

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

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому и сервисному виду профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» представляет собой дисциплину, относящуюся к базовой части профессионального цикла дисциплин ОПОП ВПО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация» (бакалавриат), профиль «Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением».

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

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является обеспечивающей для дисциплины «Эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением», «Машинно-ориентированные языки».

Дисциплина изучается в 5 семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1. Способность актуализировать все имеющиеся знания, умения и навыки при принятии решения и реализации его в действиях (ОК-37)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные положения системы стандартизации, системы сертификации в области технического регулирования; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять отдельные положения, связанные с метрологическим обеспечением; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами метрологической экспертизы технической документации.
2. Способность эксплуатировать воздушные суда, двигатели и бортовые системы, включая радио- и электросветотехническое оборудование, системы автоматики и управления и бортовое аварийно-спасательное оборудование, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов (ПК-19)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основы метрологии, стандартизации и сертификации; – цели, принципы и формы подтверждения соответствия; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять основные положения технического регулирования и управления качеством в практической деятельности; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности.
3. Способность эксплуатировать объекты авиационной инфраструктуры в соответствии с требованиями воздушного законодательства, федеральных авиационных правил и нормативных правовых актов Российской Федерации (ПК-21)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – сущность стандартизации, нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области стандартизации; – организационно-правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять безопасную эксплуатацию технических систем и объектов; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – современными средствами измерений и методами проведения измерений.
4. Готовность осуществлять выбор оборудования для замены в процессе эксплуатации воздушных	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – цели, порядок разработки и содержание технических регламентов; – правовую, научную, организационную и техни-

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
судов и объектов авиационной инфраструктуры (ПК-24)	<p>ческую основы метрологического обеспечения деятельности;</p> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности.
5. Готовность осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, профилактические осмотры и текущий ремонт (ПК-26)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – роль метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг; – особенности практического применения положений технического регулирования и метрологического обеспечения в деятельности авиационных предприятий; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться нормативными документами по стандартизации, сертификации, декларированию соответствия в конкретных областях авиационной деятельности; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – современными средствами измерений и методами проведения измерений.
6. Готовность осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования (ПК-27)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – сущность системы менеджмента качества и преимущества ее внедрения в авиационных предприятиях; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять основные положения технического регулирования и управления качеством в практической деятельности; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности.
7. Уметь составлять заявки на оборудование и запасные части, оформлять техническую документацию (ПК-28)	<p><i>Знать:</i></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.

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	раторий; <i>Уметь:</i> – пользоваться современными средствами измерения; <i>Владеть:</i> – современными средствами измерений и методами проведения измерений.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	42,3	42,3
лекции	10	10
практические занятия	28	28
семинары	–	–
лабораторные работы	4	4
курсовой проект (работа)	–	–
Самостоятельная работа студента	57	57
Промежуточная аттестация:	9	9
контактная работа	0,3	0,3
самостоятельная работа по подготовке к зачету	8,7	8,7

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции							Образовательные технологии	Оценочные средства	
		ОК-37	ПК-19	ПК-21	ПК-24	ПК-26	ПК-27	ПК-28			
Тема 1. Метрологическое обеспечение измерений на производстве.	15	+	+	+	+	+	+		ВК, Л, ПЗ, СРС	У	
Тема 2. Метрология.	22	+				+		+	Л, ПЗ, СРС, ЛР	У, Д, ЗЛ	
Тема 3. Функции государственного метрологического контроля.	22	+		+	+		+		Л, ПЗ, СРС, ЛР	У, Д, ЗЛ	
Тема 4. Методологические основы стандартизации.	20	+		+		+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, Д	
Тема 5. Организационно-методические принципы сертификации.	20	+	+		+	+		+	Л, ПЗ, СРС	У, Д	
Итого за 5 семестр	99										
Промежуточная аттестация	9										
Итого по дисциплине	108										

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос, Д – доклад, ЛР – лабораторная работа, ЗЛ – защита лабораторной работы.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Метрологическое обеспечение измерений на производстве.	2	4			9		15
Тема 2. Метрология.	2	6		2	12		22
Тема 3. Функции государственного метрологического контроля.	2	6		2	12		22
Тема 4. Методологические основы стандартизации.	2	6			12		20
Тема 5. Организационно-методические принципы сертификации.	2	6			12		20
Итого за 5 семестр	10	28		4	57		99
Промежуточная аттестация							9
Итого по дисциплине							108

Сокращения: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа.

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1 Метрологическое обеспечение измерений на производстве

Основные понятия, связанные с измерениями. Метрологическое обеспечение и техническое регулирование. Три составляющих технического регулирования: стандартизация, оценка качества через подтверждение соответствия, обеспечение единства измерений, как критерий обеспечения безопасности продукции, процессов жизненного цикла продукции и качества работ и услуг. Технические регламенты-цели разработки, содержание, государственный контроль и надзор.

Тема 2 Метрология

Цели, задачи метрологии, проблемы метрологии, метрологическая суть измерений-основное уравнение измерений. Единицы физических величин, международные системы единиц. Классификация средств измерений: по конструктивному исполнению, по метрологическому назначению, по степени автоматизации. Погрешности измерений, погрешности средств измерений, классификация, поверка, калибровка СИ.

Тема 3 Функции государственного метрологического контроля

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

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

Тема 4 Методологические основы стандартизации

Стандартизация характеристик качества сервисных услуг, основные группы номенклатуры показателей. Категории, виды стандартов, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации, нормативные документы по стандартизации. Порядок разработки, принятия и применения стандартов. Классификация и кодирование продукции и услуг.

Тема 5 Организационно-методические принципы сертификации

Формы оценки соответствия (в соответствии с законом «О техническом регулировании»: государственный контроль и надзор, испытания, регистрация, подтверждение соответствия, др.). Особенности сертификации транспортных услуг. Методы сертификации: методы испытаний и методы указания соответствия. Организация работ по сертификации на воздушном транспорте.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие 1. Международный опыт технического регулирования.	2
1	Практическое занятие 2. Разработка технических регламентов. Государственный контроль и надзор за выполнением требований технических регламентов	2
2	Практическое занятие 3. Метрологическое обеспечение. Четыре составляющие.	2
2	Практическое занятие 4. Изучение основных положений межгосударственных рекомендаций РМГ 29-2013	2
2	Практическое занятие 5. Анализ результатов обработки случайных погрешностей.	2
3	Практическое занятие 6. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений	2
3	Практическое занятие 7. Цель и задачи ГСИ. Государственные метрологические службы.	2
3	Практическое занятие 8. Методы стандартизации, цели	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
	разработки нормативных документов , актуализация..	
4	Практическое занятие 9. Изучение комплекса основополагающих национальных стандартов ГСИ. Устный опрос.	2
4	Практическое занятие 10. Требования международных стандартов ИКАО.	2
4	Практическое занятие 11. Документирование, цели разработки нормативных документов , актуализация.	2
5	Практическое занятие 12. Правила сертификации.	2
5	Практическое занятие 13. Схемы сертификации.	2
5	Практическое занятие 14. Отличительные особенности добровольной и обязательной сертификации.	2
Итого по дисциплине		28

5.5 Лабораторный практикум

Номер темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость (часы)
2	Лабораторная работа 1. Анализ перевода внесистемных единиц в Международную систему физических величин.	2
3	Лабораторная работа 2. Анализ структуры межотраслевых систем (комплексов) стандартов.	2
Итого по дисциплине		4

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Подготовка к устному опросу [1-3, 8-9, 11-12].	9
2	Подготовка к устному опросу. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами. Подготовка к лабораторной работе [1-2, 4, 8-12].	12

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
3	Подготовка к устному опросу. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами. Подготовка к лабораторной работе [2, 5-7, 9-12].	12
4	Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами. Подготовка к устному опросу.[1, 3, 9-12].	12
5	Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами. Подготовка к устному опросу [1, 4, 9-12].	12
Итого по дисциплине		57

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Лифиц, И. М. **Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для прикладного бакалавриата** [Электронный ресурс]. — 13-е изд., пер. и доп. — М.: Юрайт, 2019. — 362 с.— ISBN 978-5-534-08669-0. – Режим доступа: <https://biblionline.ru/viewer/standartizaciya-metrologiya-i-podtverzhdzenie-sootvetstviya-426015>.

2. Пухаренко Ю.В, Норин В.А. **Метрология, Стандартизация и сертификация**. Электронный ресурс Учебное пособие - 2-е изд., стер. _СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 308 с. – ISBN: 978-5-8114-21-84-8. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91067> (дата обращения 28.01.2018).

3. Кайнова, В.Н. **Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум** [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Кайнова, Т.Н. Гребнева, Е.В. Тесленко, Е.А. Куликова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61361> (дата обращения 15.01.2018).

б) дополнительная литература:

4. **Метрология. Теория измерений**: учебник для академического бакалавриата [Электронный ресурс]/ В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев ; под общ. ред. Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 167 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07295-2. – Режим доступа: <https://biblionline.ru/viewer/metrologiya-teoriya-izmereniy-422829>.

5. Латышенко, К. П. **Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум**: учебное пособие для вузов / К. П. Латышенко, С. А. Гареев

лина. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2018. — 186 с. — ISBN 978-5-534-07086-6. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/metrologiya-i-izmeritelnaya-tehnika-laboratornyu-praktikum-420814>.

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

7. Виноградов А.А..Ушаков И.Е. **Законодательная метрология**: Учебное пособие- СПб.: Издательство «Лань», 2018-92с.-Учебник для вузов. Специальная литература). — ISBN 978-5-8114-34-16-9. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/106874> (дата обращения 15.01.2018).

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

8. **Метрология** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://metrologiya.ru/> свободный (дата обращения: 15.01.2018).

9. **Справочник по сертификации, стандартизации и метрологии** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://tso.su/> свободный (дата обращения: 15.01.2018).

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

10. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://window.edu.ru/> свободный (дата обращения: 15.01.2018).

11. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/> (дата обращения: 15.01.2018).

12. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> (дата обращения: 15.01.2018).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации (ауд. 254). Средства для компьютерной презентации учебных материалов в аудиториях кафедры: персональные компьютеры Intel Celeron CPU 440@2.00 GHz, мониторы LG FLATRON L1718 S (12шт.); ноутбук HP 630; проектор Acer; экран.

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

8 Образовательные и информационные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных форм проведения занятий, на основе со-

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

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний.

Практическое занятие по дисциплине содействует выработке у обучающихся умений и навыков применения знаний, полученных в ходе самостоятельной работы. Практические занятия как образовательная технология помогают студентам систематизировать, закрепить и углубить знания.

Лабораторные работы направлены на экспериментальное подтверждение и проверку существенных теоретических положений при изучении дисциплины. В процессе лабораторного занятия обучающиеся выполняют одну или несколько лабораторных работ под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала. Содержанием лабораторных работ является выполнение различных практических приемов, в том числе профессиональных, работа с оборудованием.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, при домашней подготовке. Главная цель самостоятельной работы студентов – развитие способности организовывать и реализовывать свою деятельность без постороннего руководства и помощи.

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.

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов

определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Доклад – результат самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление, демонстрирующее умение построить логически последовательное изложение ключевых вопросов избранной темы доклада.

Лабораторные работы предполагают выполнение того или иного научного эксперимента, направленного на получение результатов, имеющих значение с точки зрения успешного освоения студентами учебной программы.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 5 семестре. К моменту сдачи зачета должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины предусмотрено:

- 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.

- устный ответ на зачете, содержащим три теоретических вопроса.

9.1. Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов. Вид промежуточной аттестации: зачет (5 семестр).

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	минимальное значение	максимальное значение		
Контактные виды занятий				
ПЗ №1 (Тема 1) Устный опрос	2	3,5	1	
ПЗ №2 (Тема 1) Устный опрос	2	3,5	2	
ПЗ №3 (Тема 2) Устный опрос	2	3,5	3	
ПЗ №4 (Тема 2) Доклад	3,5	5	4	
ЛР №1 (Тема 2)	5,5	7,5	4	
ПЗ №5 (Тема 2) Устный опрос	2	3,5	5	
ПЗ №6 (Тема 3) Устный опрос	2	3,5	6	
ПЗ №7 (Тема 3) Доклад	3,5	5	6	
ЛР №2 (Тема 3)	5,5	7,5	7	
ПЗ №8 (Тема 3) Устный опрос	2	3,5	8	

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	минимальное значение	максимальное значение		
ПЗ №9 (Тема 4) Устный опрос	2	3,5	9	
ПЗ №10 (Тема 4) Доклад	3,5	5	10	
ПЗ №11 (Тема 4) Устный опрос	2	3,5	11	
ПЗ №12 (Тема 5) Устный опрос	2	3,5	12	
ПЗ №13 (Тема 5) Доклад	3,5	5	13	
ПЗ №14 (Тема 5) Устный опрос	2	3,5	14	
Итого по обязательным видам занятий	45	70		
Зачет	15	30		
Итого по дисциплине	60	100		
<i>Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</i>				
Научные публикации по темам дисциплины		10		
Участие в конференциях по темам дисциплины		10		
Итого дополнительно премияльных баллов		20		
Всего по дисциплине для рейтинга		120		
Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку для зачета				
Количество баллов по БРС	Оценка (по «академической» шкале)			
60 и более	«зачтено»			
менее 60	«не зачтено»			

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

Выполнение задания на лабораторной работе оценивается от 5,5 до 7,5. Максимальный балл выставляется, если студент продемонстрировал полные знания теоретического материала и выполнил все пункты задания; минимальное количество – если студент выполнил все пункты задания, но показал слабые знания теоретического материала.

Результаты устного опроса оцениваются от 2 до 23,5, в зависимости от числа верных ответов и их полноты.

Доклад оценивается от 3,5 до 5 в зависимости от правильности, полноты раскрытия темы и ответов на дополнительные вопросы по теме доклада.

По итогам освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета и предполагает устный ответ студента на три теоретических вопроса.

Зачет является заключительным этапом изучения дисциплины и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на этапе формирования компетенций. Зачет по дисциплине проводится в 5 семестре. К зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы и успешно прошедшие промежуточные контрольные точки, предусмотренные настоящей программой.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

В учебном плане курсовых работ не предусмотрено.

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

«Математика»:

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

«Физика»:

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

Критерий	Этапы формирования	Показатель
<i>1. Способность актуализировать все имеющиеся знания, умения и навыки при принятии решения и реализации его в действиях (ОК-37)</i>		
<i>Знать:</i> – основные положения системы стандартизации, системы сертификации в области технического регулирования	1 этап формирования	– называет основные положения системы стандартизации и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– дает полную характеристику названным положения
<i>Уметь:</i> – применять отдельные положения, связанные с метрологическим обеспечением	1 этап формирования	– называет отдельные положения и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать отдельные положения, связанные с метрологическим обеспечением
<i>Владеть:</i> – методами метрологической экспертизы технической документации	1 этап формирования	– называет методы и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать методы метрологической экспертизы
<i>2. Способность эксплуатировать воздушные суда, двигатели и бортовые системы, включая радио- и электросветотехническое оборудование, системы автоматики и управления и бортовое аварийно-спасательное оборудование, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов (ПК-19)</i>		
<i>Знать:</i> – основы метрологии, стандартизации и сертификации; – цели, принципы и формы подтверждения соответствия;	1 этап формирования	– называет основы метрологии и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– дает полную характеристику названным целям, принципам и формам
<i>Уметь:</i> – применять основные положения технического регулирования и управления качеством в практической деятельности	1 этап формирования	– называет основные положения технического регулирования и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать основные положения управления качеством

Критерий	Этапы формирования	Показатель
<i>Владеть:</i> – навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности	1 этап формирования	– называет основные положения и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать основные положения технического регулирования
<i>3. Способность эксплуатировать объекты авиационной инфраструктуры в соответствии с требованиями воздушного законодательства, федеральных авиационных правил и нормативных правовых актов Российской Федерации (ПК-21)</i>		
<i>Знать:</i> – сущность стандартизации, нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области стандартизации; – организационно-правовые основы государственного контроля и надзора за соблюдением требований технических регламентов;	1 этап формирования	– называет сущность стандартизации и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– дает полную характеристику названным организационно-правовым основам государственного контроля
<i>Уметь:</i> – осуществлять безопасную эксплуатацию технических систем и объектов	1 этап формирования	– называет системы и объекты и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать системы и объекты
<i>Владеть:</i> – современными средствами измерений и методами проведения измерений	1 этап формирования	– называет основные средства измерений и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать основные средства измерений
<i>4. Готовность осуществлять выбор оборудования для замены в процессе эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры (ПК-24)</i>		
<i>Знать:</i> – цели, порядок разработки и содержание технических	1 этап формирования	– называет технические основы метрологического обеспечения и дает им краткую характеристику

Критерий	Этапы формирования	Показатель
регламентов; – правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности;	2 этап формирования	– дает полную характеристику названным основам метрологического обеспечения
<i>Уметь:</i> – использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг	1 этап формирования	– называет основы метрологии и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать основы стандартизации
<i>Владеть:</i> – навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности	1 этап формирования	– называет основные положения и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать основные положения
<i>5. Готовность осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, профилактические осмотры и текущий ремонт (ПК-26)</i>		
<i>Знать:</i> – роль метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг; – особенности практического применения положений технического регулирования и метрологического обеспечения в деятельности авиационных предприятий;	1 этап формирования	– называет роль метрологии и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– дает полную характеристику названным особенностям практического применения положений технического регулирования и метрологического обеспечения в деятельности авиационных предприятий
<i>Уметь:</i> – пользоваться нормативными документами по стандартизации, сертификации, декларированию соответствия в конкретных	1 этап формирования	– называет нормативные документы и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать нормативные документы

Критерий	Этапы формирования	Показатель
областях авиационной деятельности		
<i>Владеть:</i> – современными средствами измерений и методами проведения измерений	1 этап формирования	– называет основные средства измерений и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать современные средства измерений
<i>6. Готовность осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования (ПК-27)</i>		
<i>Знать:</i> – сущность системы менеджмента качества и преимущества ее внедрения в авиационных предприятиях	1 этап формирования	– называет сущность системы менеджмента качества и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует понимание взаимосвязей между сущностями системы менеджмента качества и преимуществами ее внедрения в авиационных предприятиях
<i>Уметь:</i> – применять основные положения технического регулирования и управления качеством в практической деятельности	1 этап формирования	– называет основные положения и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать основные положения при решении задач
<i>Владеть:</i> – навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности	1 этап формирования	– называет положения технического регулирования и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать положения технического регулирования
<i>7. Уметь составлять заявки на оборудование и запасные части, оформлять техническую документацию (ПК-28)</i>		
<i>Знать:</i> – нормативно-правовую и организационную основу деятельности в области	1 этап формирования	– называет нормативно-правовую и организационную основу деятельности и дает им краткую характеристику

Критерий	Этапы формирования	Показатель
подтверждения соответствия; – организационно-правовые основы аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий;	2 этап формирования	– дает полную характеристику названным организационно-правовым основам аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий
<i>Уметь:</i> – пользоваться современными средствами измерения	1 этап формирования	– называет современные средства измерений и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать современные средства измерений при решении задач
<i>Владеть:</i> – современными средствами измерений и методами проведения измерений	1 этап формирования	– называет современные средства измерений и дает им краткую характеристику
	2 этап формирования	– демонстрирует умение использовать современные средства измерений и методы проведения измерений

Характеристики шкалы оценивания приведены ниже.

1. Максимальное количество баллов за зачет – 30. Минимальное количество – 15 баллов (что соответствует оценке «зачтено»).
2. При наборе менее 15 баллов – зачет не сдан по причине недостаточного уровня знаний.
3. Ответы на вопросы зачета 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 студентом продемонстрировано хотя бы минимальное знание всех разделов вопроса в пределах лекционного материала. При этом студентом демонстрируется достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
 - *5 баллов*: ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на воспроизведение; использование на-

учной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

– *6 баллов*: ответ удовлетворительный, студент достаточно ориентируется в основных аспектах вопроса, 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 по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы.

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Типовые вопросы для 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. Сущность качества, аспекты качества.
6. Показатели качества транспортной услуги.
7. Назовите характеристики требований к объектам технического регулирования транспортной инфраструктуры.
8. Назовите национальные стандарты, определяющие номенклатуру показателей качества транспортных услуг.
9. Роль стандартизации в экономике страны.
10. Цели, задачи, функции национальной стандартизации.

Типовые темы докладов

1. Порядок добровольной и обязательной сертификации.
2. История становления стандартизации в России.
3. История развития подтверждения соответствия.
4. Сертификация систем качества и производства.

Типовые вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Нормативно-правовая база по стандартизации Российской Федерации, международные стандарты и рекомендуемая практика Международной организации гражданской авиации.
2. Назовите национальные стандарты, определяющие номенклатуру показателей качества транспортных услуг.
3. Назовите основные этапы становления стандартизации в России.
4. Укажите категории и виды стандартов согласно ФЗ-162.
5. Правовое регулирование в области оценки соответствия.
6. Перечислите основные формы оценки соответствия.
7. Дайте краткую характеристику каждой.
8. История развития подтверждения соответствия.
9. Подтверждение соответствия. В чем заключается
10. 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 продукции и ее развитие на международном, региональном и национальном уровне.
20. Органы по сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.
21. Схемы сертификации продукции, применяемые в России и с учетом рекомендаций ИСО/МЭК.
22. Основные понятия в области инспектирования.
23. Основные понятия в области проведения работ по лицензированию.
24. Назовите государственные формы подтверждения соответствия. Дайте определения.
25. Что такое сертификация соответствия. Сертификат соответствия. Знак маркировки продукции. Сущность знака маркировки продукции и знака соответствия.
26. История развития метрологии, цели, задачи, проблемы метрологии.
27. Дайте определение метрологии, раскройте метрологическую
28. сущность измерений через основное уравнение измерений.
29. Терминология, связанная с объектами измерений: свойство,
30. величина, количественные и качественные проявления свойств

31. объектов материального мира.
32. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Классификация средств измерений.
33. Метрологические свойства и метрологические характеристики СИ.
34. Перечислите нормируемые метрологические
35. характеристики средств измерений.
36. Сущность метрологической надежности средств измерений.
37. Основы теории и методики измерений. Понятие многократного измерения.
38. Алгоритмы обработки многократных измерений.
39. Закономерности формирования результата измерения. Понятие погрешностей, источники погрешностей.
40. Понятие метрологического обеспечения.
41. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.
42. Правовые основы обеспечения единства измерений.
43. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.
44. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Цели и задачи ГСИ. Состав ГСИ.
45. Международные и региональные организации по метрологии.
46. Сферы и формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.
47. Дайте определение калибровки СИ сравните с поверкой СИ.
48. Что вы понимаете под поверкой СИ. Что такое поверочная схема.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах. Лекция предназначена не только и не столько для сообщения какой-то информации, а, в первую очередь, для развития мышления обучаемых. Одним из способов, активизирующих мышление, является такое построение изложения учебного материала, когда обучающиеся слушают, запоминают и конспектируют излагаемый лектором учебный материал, и вместе с ним участвуют в решении про-

блем, задач, вопросов, в выявлении рассматриваемых явлений. Такой методический прием получил название проблемного изложения.

Практическое занятие проводится в целях выработки практических умений и приобретения навыков при решении управленческих задач. Главным содержанием этих занятий является практическая работа каждого студента, форма занятия – групповая, а основной метод, используемый на занятии – метод практической работы. Практическое занятие начинается, как правило, с формулирования его целевых установок. Понимание обучаемыми целей и задач занятия, его значения для специальной подготовки способствует повышению интереса к занятию и активизации работы по овладению учебным материалом. Вслед за этим производится краткое рассмотрение основных теоретических положений, которые являются исходными для работы обучаемых на данном занятии. Обычно это делается в форме опроса обучаемых, который служит также средством контроля за их самостоятельной работой. Обобщение вопросов теории может быть поручено также одному из обучаемых. В этом случае соответствующее задание дается заранее всей учебной группе, что служит дополнительным стимулом в самостоятельной работе. В заключении преподаватель дает оценку ответов обучаемых и приводит уточненную формулировку теоретических положений. Основную часть практического занятия составляет работа обучаемых по выполнению учебных заданий под руководством преподавателя. Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

При выполнении и сдаче лабораторных работ основное внимание следует уделить теоретической подготовке, методике выполнения работы, а также интерпретации полученных результатов и их сравнению с теоретическими сведениями.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

- изучение теоретического материала лекций;
- подготовку к практическим занятиям;
- подготовку к устному опросу;
- подготовку докладов;
- подготовку к лабораторной работе.

В ходе самостоятельной работы преподаватель обязан прививать обучаемым навыки применения современных вычислительных средств, справочников, таблиц и других вспомогательных материалов, добиваться необходимой точности и быстроты вычислений, оформления работ в соответствии с установленными требованиями.

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

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

« 22 » января 2018 года, протокол № 5 .

Разработчик:

к.т.н.

Хлыст М. А.

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

Заведующий кафедрой № 14 «Аэродинамики и динамики полёта»

к.т.н., доцент

Опара Ю.С.

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент

Далингер Я. М.

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

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