



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

Ю.Ю. Михальчевский

«15» ноября 2022 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Метрологическое обеспечение, техническое регулирование и
стандартизация в производственной деятельности авиационных
предприятий**

Направление подготовки
25.04.03 «Аэронавигация»

Профиль подготовки:
Аудит эксплуатационной безопасности

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
заочная

Санкт-Петербург
2022

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Метрологическое обеспечение, техническое регулирование и стандартизация в производственной деятельности авиационных предприятий» являются формирование у обучающихся знаний, умений и навыков для успешной профессиональной деятельности в области метрологического обеспечения, технического регулирования и стандартизации, методов измерения для получения достоверной информации о параметрах контролируемых объектов и процессов авиационных предприятий.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование у обучающихся знаний об основных законах и методах проведения исследований с последующей обработкой и анализом результатов исследований на основе использования правил и норм метрологии;
- формирование у обучающихся навыков оценивания погрешности измерений и измерительных систем;
- формирование у обучающихся способности поиска и учета нормативно-правовых требований в области метрологического обеспечения измерений;
- формирование у обучающихся способности обоснованного выбора технического и методического обеспечения измерений;
- формирование у обучающихся знаний в области методологии стандартизации и элементов национальной системы стандартизации;
- формирование у обучающихся знаний положений технического регулирования и метрологического обеспечения деятельности в области авионавигации;
- формирование у обучающихся знаний в области системы федерального государственного надзора в сфере обеспечения единства измерений.

Дисциплина обеспечивает подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности организационно-управленческого и научно-исследовательского типов.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Метрологическое обеспечение, техническое регулирование и стандартизация в производственной деятельности авиационных предприятий» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блок 1 Дисциплины (модули) и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина «Метрологическое обеспечение, техническое регулирование и стандартизация в производственной деятельности авиационных предприятий» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Менеджмент качества», «Методы научных исследований».

Дисциплина «Метрологическое обеспечение, техническое регулирование и стандартизация в производственной деятельности авиационных предприятий» является обеспечивающей для дисциплин: «Особенности функционирования системы менеджмента качества авиационных предприятий», «Государственный контроль и надзор в области авиационной деятельности».

Дисциплина «Метрологическое обеспечение, техническое регулирование и стандартизация в производственной деятельности авиационных предприятий» изучается в 4-ом семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Метрологическое обеспечение, техническое регулирование и стандартизация в производственной деятельности авиационных предприятий» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции / индикатора	Результат обучения: наименование компетенции; индикаторы компетенции
ПК-2	Владеет современными методами управления качеством, способен организовывать и осуществлять технический контроль в конкретных условиях производства для обеспечения качества работ и услуг
ПК-2.1	Использует требования действующих методических и нормативных документов, относящихся объектам профессиональной деятельности
ПК-2.2	Оценивает соответствие функционирования объектов профессиональной деятельности требованиям методических и нормативных документов
ПК-3	Способен участвовать в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области управления качеством работ и услуг авиационного предприятия
ПК-3.1	Использует современные методы научных исследований с применением цифровых технологий

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- основные положения национальной системы стандартизации, системы сертификации в области технического регулирования;
- теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации;
- правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности;
- общие законы и правила измерений, обеспеченность их единства, требуемой точности и достоверности;
- основные метрологические методы и средства измерения физических величин;
- терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ.

Уметь:

- применять отдельные положения нормативных актов и связанные с метрологическим обеспечением;
- использовать основы метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества продукции и услуг;
- осуществлять выбор средств измерений по заданным метрологическим характеристикам;
- приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;

Владеть:

- методами нахождения актуальной информации в законодательно-регулируемой сфере технического регулирования, обеспечения единства измерений, стандартизации, оценки соответствия;
- навыками обработки результатов измерений;
- навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в обеспечении авиационной безопасности воздушного транспорта в сфере эксплуатации воздушных судов и организации воздушного движения;
- методами расчета метрологических характеристик средств измерений.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа	12,5	12,5
лекции	4	4
практические занятия	8	8
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	51	51
Промежуточная аттестация	9,0	9,0
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по промежуточной аттестации	8,5	8,5
		(зачет с оценкой)

5 Содержание дисциплины

5.1. Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-2.1	ПК-2.2	ПК-3.2		
Тема 1. Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения.	19	+	+	+	ВК, Л, ПЗ, СРС	УО, СЗ, КР
Тема 2. Техническое регулирование	16	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, КР
Тема 3. Стандартизация	13	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, КР
Тема 4. Сертификация	15	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, КР
Итого по дисциплине	63					
Промежуточная аттестация	9	4 семестр				Зачет с оценкой
Всего по дисциплине	72					

Сокращения: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие; ВК – входной контроль; СРС – самостоятельная работа студента; УО – устный опрос; СЗ – ситуационная задача; КР - контрольная работа.

5.2. Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
Тема 1. Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения	1	2	-	16	19
Тема 2. Техническое регулирование	1	2	-	13	16
Тема 3. Стандартизация	1	2	-	10	13
Тема 4. Сертификация	1	2	-	12	15
Итого по дисциплине	4	8	-	51	63
Промежуточная аттестация					9
Всего по дисциплине					72

Сокращения: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие; ЛР – лабораторная работа; СРС – самостоятельная работа студента.

5.3. Содержание дисциплины

Тема 1. Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения.

Общие понятия и определения метрологии. Физические свойства и величины. Разделы метрологии. Единицы физических величин. Международная система единиц СИ. Область измерений. Основные этапы процесса измерения. Классификация измерений. Шкалы измерений. Методы измерений.

Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей. Принципы оценивания погрешностей. Систематические и случайные погрешности. Инструментальная погрешность. Формы выражения погрешности. Обработка результатов измерения. Прямые и косвенные измерения. Однократные и многократные измерения. Суммирование погрешностей.

Средства измерений, их классификация и свойства. Шкалы средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик. Методы повышения точности, классы точности средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Выбор средств измерений. Измерительные приборы и установки. Измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы. Технические измерения.

Состав метрологического обеспечения. Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ). Метрологическое обеспечение. Функции метрологических служб. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Международные метрологические организации. Метрологическая надежность СИ. Показатели метрологической надежности средств измерений.

Тема 2. Техническое регулирование.

Техническое регулирование, принципы, цели и область применения технических регламентов, роль государственного контроля и надзора за выполнением требований технических регламентов.

Тема 3. Стандартизация.

Стандартизация, методы, функции, задачи. Элементы национальной система стандартизации, применение классификации и кодирования.

Принципы построения международных и отечественных стандартов, правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией. Государственная система стандартизации. Органы и службы стандартизации. Международное сотрудничество в области стандартизации; стандартизация в рамках ИСО.

Классификация промышленной продукции. Изделия отрасли. Нормативная документация на техническое состояние изделия. Стандартизация технических условий. Категории и виды стандартов, порядок их разработки и использования.

Тема 4. Сертификация.

Сертификация. Принципы подтверждения соответствия. Основные понятия, термины и определения. Формы подтверждения соответствия, сертификация и декларирование. Сущность сертификации. Обязательное и добровольное подтверждение соответствия. Схемы сертификации их особенности и области применения. Контроль качества продукции. Общие правила проведения сертификации продукции; участники сертификации, их права и обязанности.

Сертификация систем менеджмента качества.

Порядок сертификации продукции в системе ГОСТ Р. Ответственность за нарушение требований технических регламентов и правил сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории; аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.

5.4. Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие № 1. Определение погрешностей измерений	2
2	Практическое занятие № 2. Структура Закона РФ «О техническом регулировании». Основные положения. Технические регламенты.	2
3	Практическое занятие № 3. Основные принципы и методы стандартизации.	2
4	Практическое занятие № 4. Система сертификации продукции и услуг.	2
Итого по дисциплине:		8

5.5. Лабораторный практикум

Не предусмотрен.

5.6. Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и с рекомендуемой литературой [1- 9]. Подготовка к устному опросу, решению ситуационных задач.	16
2	Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и с рекомендуемой литературой [1- 9]. Подготовка к устному опросу.	13
3	Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и с рекомендуемой литературой [1- 9]. Подготовка к устному опросу.	10
4	Поиск, анализ информации и проработка учебного материала: работа с конспектом лекций и с рекомендуемой литературой [1- 9]. Подготовка к устному опросу.	12
Итого по дисциплине		51

5.7. Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

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 базовый курс). — ISBN 978-5-9916-27467- Количество экземпляров 31.

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. : ил. - (Учебник для вузов. Специальная литература) ISBN N 978-5-8114-21-84 -8 Режим доступа:

<http://e.lanbook.com/book/91067>

б) дополнительная литература:

3 **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.

4 Виноградов А.А..Ушаков И.Е. **Законодательная метрология: Учебное пособие**- СПб.: Издательство «Лань», 2018-92с.-Учебник для вузов. Специальная литература) ISBN 978-5-8114-34-16-9Режим доступа:

<http://e.lanbook.com/book/106874>

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

5 **Консультант Плюс**. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. Режим доступа:

<http://e.lanbook.com>свободный (дата обращения 09.05.2021).

6 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>. - свободный (дата обращения 09.05.2021).

7 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> – свободный (дата обращения 09.05.2021).

8 **Информационно-правовой портал** [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/> свободный (дата обращения 11.05.2021).

9 **Международные стандарты ISO серии 1000. Информационный портал по международной стандартизации**. [Электронный ресурс].- Режим дос-

тупа: <http://www.gost.ru>. **Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ)**/ свободный (дата обращения 09.05.2021).

10 Электронный журнал «Измерительная техника» [Электронный ресурс].- Режим доступа <http://www.izmt.ru> свободный (дата обращения 09.05.2021)

11 Электронный журнал ФГУП «Стандартинформ» » [Электронный ресурс].- Режим доступа www.gostinfo.ru свободный (дата обращения 09.05.2021)

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

Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2007.

7 Материально-техническое обеспечение преподавания дисциплины

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

8 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Метрологическое обеспечение, техническое регулирование и стандартизация в производственной деятельности авиационных предприятий» используются следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Входной контроль проводится преподавателем с целью коррекции процесса усвоения студентами дидактических единиц. Он осуществляется в форме устного опроса по вопросам следующих дисциплин: «Менеджмент качества».

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия текущего состояния и описания перспектив развития знаний в области изучаемой дисциплины. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

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

Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих тем, а также приобрести начальные практические навыки. Рассматриваемые в рамках практического занятия задачи, ситуации, примеры и проблемы имеют профессиональную направленность и содержат элементы, не-

обходимые для формирования компетенций в рамках подготовки обучающихся. Практические занятия по дисциплине являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой. Самостоятельная работа включает выполнение учебных заданий, в том числе и индивидуальных.

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Метрологическое обеспечение, техническое регулирование и стандартизация в производственной деятельности авиационных предприятий» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета с оценкой в четвертом семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает вопросы для устных опросов, контрольную работу, ситуационные задачи.

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. Также устный опрос проводится в ходе входного контроля.

Контрольная работа и ситуационные задачи носят практико-ориентированный характер, используются в рамках практической подготовки с целью оценки формирования, закрепления, развития практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Метрологическое обеспечение, техническое регулирование и стандартизация в производственной деятельности авиационных предприятий» проводится в четвертом семестре в форме зачета с оценкой. Этот вид промежуточной аттестации позволяет оценить уровень освоения студентом компетенций за весь период изучения дисциплины. К моменту сдачи зачета должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачет с оценкой предполагает тестирование, а также решение расчетной и ситуационной задачи.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на лекциях и практических занятиях, участие студентов в конференциях и подготовку ими публикаций. Описание шкалы оценивания, используемой для проведения промежуточных аттестаций, приведено в п. 9.5.

9.1. Балльно–рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Не применяется.

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

Устный опрос оценивается следующим образом:

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

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

Решение контрольной работы и ситуационных задач оценивается:

«зачтено»: обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку по итогу решения;

«не зачтено»: обучающийся отказывается от выполнения задачи или не способен ее решить самостоятельно, а также с помощью преподавателя.

9.3. Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

В учебном плане рефератов и курсовых работ не предусмотрено.

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

Примерный перечень вопросов для входного контроля:

1. Определение производной функции.
2. Производные простейших функций.
3. Частная производная.
4. Полный дифференциал функции.
5. Дифференциалы простейших функций.
6. Максимум и минимум функции.
7. Неопределенный интеграл.

8. Определенный интеграл.
9. Таблица простейших интегралов.
10. Сила, работа, мощность.
11. Импульс, энергия.
12. Законы Ньютона.
13. Законы сохранения массы, импульса, энергии.
14. Сила тяжести.
15. Масса и вес твердого тела.

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

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные положения национальной системы стандартизации, системы сертификации в области технического регулирования; -теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -применять отдельные положения нормативных актов и связанные с метрологическим обеспечением; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методами нахождения актуальной информации в законодательно-регулируемой сфере технического регулирования, обеспечения единства измерений, стандартизации, оценки соответствия; -навыками обработки результатов измерений результатов измерений;
ПК-3	ПК-3.1	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -правовую, научную, организационную и техническую основы метрологического обеспечения деятельности; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -использовать основы метрологии, стандарти-

		<p>зации и сертификации в повышении качества продукции и услуг.</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками обработки результатов измерений результатов измерений; -навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в обеспечении авиационной безопасности воздушного транспорта в сфере эксплуатации воздушных судов и организации воздушного движения.
--	--	---

Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

«Зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задачи некоторые неточности, хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, но не всегда делает это самостоятельно без помощи преподавателя. Обучающийся решает задачу верно, но при помощи преподавателя.

«Не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины в рамках компетенций, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач. Не раскрыты глубина и полнота при ответах. Задача не решена даже при помощи преподавателя.

Для оценки результатов тестирования применяется шкала, с указанием процентов правильных ответов:

- «зачтено» - 60 % и более правильных ответов;
- «не зачтено» - менее 60 % правильных ответов.

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

Перечень типовых вопросов для текущего контроля

1. Что изучает метрология и из каких основных разделов она состоит.
2. Определения: измерения, средства измерения, погрешность измерения, единство измерения, метрологическая служба, поверка средств измерения.
3. Что такое "эталон"? Какие бывают эталоны?
4. Понятие физической величины.
5. Определение системы физических величин.

6. Структура Международной системы СИ.
7. Основные этапы развития метрологии.
8. Цели и задачи измерения.
9. Классификация методов измерения.
10. Существующие методы измерения.
11. Основные метрологические показатели приборов.
12. Признаки классификации измерительных приборов.
13. Погрешность. Определение.
14. Возможные причины проявления погрешностей измерения.
15. Признаки и классификация погрешности.
16. Абсолютная и относительная погрешности. Определение.
17. Основной закон распределения случайных погрешностей.
18. Выбор средств измерения.
19. Влияние погрешности измерения на результаты разбраковки.
20. Что такое производственный допуск?
21. Понятие метрологического обеспечения.
22. Структура метрологического обеспечения.
23. Государственная система обеспечения единства измерений.

Типовые задания для контрольной работы

Задание 1.

Амперметром класса точности 2.0 со шкалой (0...50) А измерены значения тока 0; 5; 10; 20; 25; 30; 40; 50 А. Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведённой основных погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.

Задание 2.

При многократном измерении напряжения электрического тока с помощью цифрового вольтметра получены значения в В: 10,38; 10,37; 10,39; 10,38; 10,39; 10,44; 10,41; 10,5; 10,45; 10,39; 11,1; 10,45. Проверить полученные результаты измерений на наличие грубой погрешности с вероятностью $P=0,95$.

Задание 3.

При многократном изменении температуры в производственном помещении получены значения в градусах Цельсия: 20,4; 20,2; 20,0; 20,5; 19,7; 20,3; 20,4; 20,1. Укажите доверительные границы истинного значения температуры в помещении с вероятностью $P=0,95$.

Задание 4.

Универсальным вольтметром В7-17 измерено активное сопротивление цепи при времени преобразования 20 мс на поддиапазоне измерения (0-100) кОм. Получено значение измеренного сопротивления $R=50$ кОм. Оценить погрешность измерения.

Типовые ситуационные задачи для решения на практических занятиях

1. Определите нормированные метрологические характеристики средства измерения непосредственно по самому СИ и по технической документации. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

2. Опишите последовательность действий при обработке результатов многократных наблюдений. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

3. Выберите средство измерения температуры масла в масляной системе двигателя самолета. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

Примерный вариант теста для проведения промежуточной аттестации

1. Метрология - это:

- А. теория передачи размеров единиц физических величин
- В. наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности
- С. теория исходных средств измерений (эталонов)

2. Физическая величина - это:

- А. объект измерения
- В. одно из свойств физического объекта общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.
- С. величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи

3. Количественная характеристика физической величины называется:

- А. размером
- В. размерностью
- С. объектом измерения

4. Качественная характеристика физической величины называется:

- А. размером
- В. размерностью
- С. количественными измерениями нефизических величин

5.Измерением называется:

- А. опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств
- В. операция сравнения неизвестного с известным
- С. выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики

6.При описании электрических и магнитных явлений в Международной системе единиц (СИ) за основную единицу принимается:

- А. вольт
- В. ом
- С. ампер

7.При описании световых явлений в Международной системе единиц (СИ) за основную единицу принимается:

- А. кандела
- В. люмен
- С. квант

8.В зависимости от числа измерений измерения делятся на:

- А. однократные и многократные
- В. технические и метрологические
- С. равноточные и неравноточные

9.Погрешность измерения - это:

- А. свойство физического объекта
- В. это нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений
- С. разность между показаниями средства измерения и истинным (действительным) значением измеряемой величины.

10.Кратными единицами физических величин называют:

- А. единицы, в целое число раз больше системной единицы
- В. единицы, в целое число раз меньше системной единицы
- С. единицы, обладающие признаками системы

11.Дольными единицами физических величин называют:

- А. единицы, в целое число раз больше системной единицы
- В. единицы, в целое число раз меньше системной единицы
- С. единицы, обладающие признаками системы

12.Поверка средств измерения - это:

- А. это нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений
- В. свойство физического объекта, которое является общим в качественном отношении для многих физических объектов

С. совокупность операций, выполняемых органами государственной метрологической службы с целью определения и подтверждения соответствия средств измерений, установленным техническим требованиям

13. Техническое устройство, предназначенное для измерения - это:

- А. элемент измерения
- В. средство измерения
- С. объект измерения

14. Объектами метрологии являются:

- А. средства измерения, единицы измерения, эталоны и методики выполнения измерений
- В. технологические процессы
- С. меры, измерители, единицы измерения, эталоны

15. Комплексы общих правил, требований и норм, направленных на обеспечение единства измерения и единообразие средств измерения рассматриваются в разделе:

- А. практической метрологии
- В. метрологической инструкции
- С. законодательной метрологии

16. Одно из условий обеспечения единства измерений:

- А. результаты измерений должны быть представлены в узаконенных единицах
- В. измерительные приборы соответствуют техническим требованиям
- С. погрешность измерения превышает установленные пределы

17. Технической основой обеспечения единства измерений в метрологии является:

- А. физическая величина
- В. эталонная база
- С. измерители

18. Эталон должен обладать признаками:

- А. неизменностью, точностью
- В. неизменностью, воспроизводимостью и сличаемостью
- С. воспроизводимостью и точностью

19. При одновременном измерении нескольких одноименных величин измерения называют:

- А. прямыми
- В. метрологическими
- С. совокупными

20. При одновременном измерении нескольких неоднородных величин измерения называют:

- А. совместными

- В. косвенными
- С. статическими

21. К метрологическим характеристикам средств измерений относятся:

- А. цена деления, диапазон, класс точности, потребляемая мощность
- В. кодовые характеристики, электрический входной и выходной импеданс, диапазон измерения, быстродействие
- С. диапазон измерения, класс точности, габаритные размеры, стоимость

Типовые расчетные задачи для проведения промежуточной аттестации

Задача 1.

Выразить в соответствующих единицах измерения значения физических величин.

Задание	Ответ
10м	мкм
100кг	т
37 °С	Θ =
250К	°С
10Па	бар
100Па	мм.рт.ст.
1000 мм.рт.ст.	мбар
10 Н	кг
10Вт	ккал/ч
10Дж	ккал
0,1л	см ³
0,1 м/с	м/ч
10 А	ГА
100Вт	МВт
1 кг / м ³	кг/дм ³

Задача 2.

Выбрать средства измерения размеров валов Ø 25h6 и Ø 25h12, а также отверстий Ø 25H7 и Ø 25H12.

Задача 3.

Было произведено 10 измерений некоторой физической величины. Определите доверительный интервал для оценки с надежностью P=0,95 истинного значения измеряемой величины, если известно, что результаты наблюдения подчиняются нормальному закону. Исходные данные представим в таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п	X_i
1	11,66
2	11,94
3	11,77
4	11,88
5	11,83
6	11,81
7	11,52
8	12,17
9	11,79
10	12,11

Задача 4.

Для прибора указанного класса точности рассчитать значения абсолютных, относительных и приведенных погрешностей. Исходные данные: класс точности - 0,15; результат измерения - 2В; диапазон - 0...10 В.

Типовые ситуационные задачи для проведения промежуточной аттестации

1. Опишите последовательность действий при обработке результатов косвенных измерений. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

2. Выберите средство измерения расхода воздуха через двигатель самолета. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

3. Определите нормированные метрологические характеристики вольтметра ВК7-9 непосредственно по самому средству измерения. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Метрологическое обеспечение, техническое регулирование и стандартизация в производственной деятельности авиационных предприятий» 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.

Учебные занятия начинаются и заканчиваются по времени в соответствии с утвержденным режимом СПб ГУГА в аудиториях согласно семестровым расписаниям теоретических занятий. На занятиях, предусмотренных расписанием, обязаны присутствовать все обучающиеся.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам. 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. Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития. Именно на лекции формируется научное мировоззрение обучающегося, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность, решается целый ряд вопросов воспитательного характера.

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

Вводная лекция должна давать общую характеристику изучаемой дисциплины, подчеркивать новизну проблем, указывать ее роль и место в системе изучения других дисциплин, раскрывать учебные и воспитательные цели и кратко знакомить обучающихся с содержанием и структурой курса, а также с организацией учебной работы по нему. Заключительная лекция должна давать научно-практическое обобщение изученной дисциплины, показывать перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практические занятия проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков при решении управленческих задач. Основным содержанием этих занятий является практическая работа каждого обучающегося. Назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение на практике теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических задач. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности. Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам дисциплины и имеют целью углубленно изучить ее содержание, привить обучающимся навыки самостоятельного

поиска и анализа информации, умение делать обоснованные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Также в качестве элемента практической подготовки применяется разбор конкретной ситуации. Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.


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

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 25.04.03 «Аэронавигация» (квалификация (степень) «магистр»)

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 14 «Аэродинамики и динамики полета» « 03 » ноября 2022 года, протокол № 3.

Разработчики:

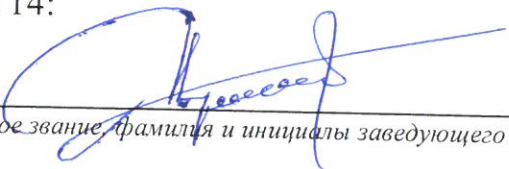
к.т.н. доцент


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

Анискевич Ю.В.

Заведующий кафедрой № 14:

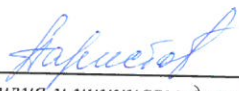
к.т.н., доцент


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

Баранов Н.Е.

И.о. директора Высшей школы аэронавигации:

к.э.н., доцент

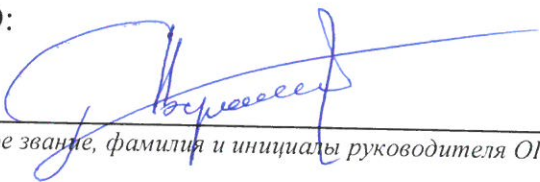

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы директора Высшей школы аэронавигации)

Паристова Л.П.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО:

к.т.н., доцент


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

Баранов Н.Е.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 23 » ноября 2022 года, протокол № 3.