ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

РОСТОВСКИЙ ФИЛИАЛ МГТУ ГА

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 13DE759CC81E7DCE9F325D44F50492B6
Владелец: Бобушев Сергей Алексеевич
Действителен: с 11.12.2023 до 05.03.2025

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по НиМР
_____И.А. Сизько
«25» мая 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б1.ОД.39 Метрология, стандартизация и сертификация**
(*шифр и название дисциплины*)

Направление подготовки: 25.03.02 Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов

Квалификация (степень): Бакалавр

Профиль подготовки: Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов

Кафедра: Авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов

Курс обучения: 2

Форма обучения: заочная

Общий объём учебных часов на дисциплину	108	*часов*	3 *з.е.*
Семестр	3, 4		
Объём аудиторной нагрузки	10	*часов*	
Лекции	4	*часа*	
Практические занятия	6	*часов*	
Лабораторные работы			
Курсовая работа			
Контрольная работа	4	*семестр*	
Зачёт			
Дифференцированный зачёт	4	*семестр*	
Экзамен			
Объём самостоятельной работы студента	98	*часов*	

Ростов-на-Дону, 2022 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»являются: изучение операцийпо измерению параметров и по контролю технического состояния авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов(АЭСиПНК) с использованием диагностических средств.

Задачей изучения дисциплины является получение студентами навыков по выполнению инструментального контроляи обработке результатов измерений при эксплуатации авиационной техники.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины, наименование индикатора достижения, результаты обучения

универсальные компетенции:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Результаты обучения:

знать:

актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности (УК-1.1.2);

уметь:

осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников (УК-1.2.2);

общепрофессиональные:

ОПК-7 - Способен проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности.

Результаты обучения:

ИД-1опк-7 - оценивать точность измерений приборами с различным классом точности, рассчитывать погрешности измерений и средств измерений.

знать:

международную систему единиц физических величин (ОПК-7.1.1);

методы оценки погрешностей измерения (ОПК-7.1.2);

метрологические характеристики средств измерений (ОПК-7.1.3);

уметь:

определять и обрабатывать результаты измерений физических величин (ОПК-7.2.1);

рассчитывать погрешности измерений и средств измерений (ОПК-7.2.2);

оценивать точность измерений приборами с различным классом точности (ОПК-7.2.3);

ИД-2опк-7 - осуществлять технологические операции по оценке контролю технического состояния авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов (АЭС и ПНК) с использованием диагностических средств;

знать:

перечень диагностических средств применяемых при проведении технологических операций по оценке контроля технического состояния АЭС и ПНК (ОПК-7.1.4);

порядок поверки средств для линейных измерений (штангенинструмент, микрометр) (ОПК-7.1.5);

уметь:

производить поверку средств для линейных измерений (штангенинструмент, микрометр) (ОПК-7.2.4);

владеть:

методами обработки результатов измерений физических величин (ОПК-7.3.1).

ИД-3опк-7-оценивать изменение технического состояния деталей, узлов и агрегатов АЭСиПНК в процессе технической эксплуатации.

знать:

- методику оценки изменения технического состояния деталей, узлов и агрегатов АЭСиПНК (ОПК-7.1.6);

- правила и порядок сертификации средств измерений (ОПК-7.1.7).

уметь:

- формировать перечень документации, необходимой для сертификации объектов технической эксплуатации и персонала (ОПК-7.2.5);

владеть:

- методикой оценки изменения технического состояния деталей, узлов и агрегатов авиационной техники (ОПК-7.3.2).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»относится к учебным дисциплинам обязательной части учебного плана образовательной программы направления подготовки 25.03.02 Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, **квалификация (степень) – бакалавр.**

Для успешного освоения данной дисциплины обучающийся должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными по дисциплинам Б1.ОД.10 Высшая математика; Б1.ОД.12 Физика; Б1.ОД.20Электрорадиоизмерения.

знать:

- основные понятия, законы и методы высшей математики, их теоретические основания и практическое применение в профессиональной деятельности;
- фундаментальные физические законы, описывающие процессы и явления в природе;
- основы измерения и инструментального контроля при эксплуатации авиационной техники.

уметь:

- применять методы высшей математики в рамках дисциплины и при решении профессиональных задач;
- применять физические законы для объяснения функционирования механизмов, явлений природы
- проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники.

владеть:

- навыками применения физических законов для проведения оценок значений параметров физических систем.
- навыками проведения измерения и инструментального контроля при эксплуатации авиационной техники, проведения обработки результатов и оценки погрешности.

Дисциплины, для которых содержание данной учебной дисциплины, выступаетопорой:

Основы теории технической эксплуатации АЭС и ПНКБ1.ОД.41;Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и авионики самолетовБ1.ВД.М.1.4; Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и авионики вертолетовБ1.ВД.М.2.4; Производственная 1. Технологическая практика Б2.ОП.П.1.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИН

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
			Л	Пр	Лаб	СРС	
1	**Раздел 1. Основы метрологии**	**3, 4**	**4**	**4**		**38**	
2	Тема 1.1. Основные термины и понятия метрологии. Задачи метрологии в технической эксплуатации авиационных систем и комплексов	3	2	-	-	10	
3	Тема 1.2. Контрольно-измерительные технологии. Формы представления результатов измерений	3, 4	2	4	-	8	Защита отчета №1по практическому занятию № 1 Защита отчета №2 по практическому занятию № 2
4	Тема 1.3. Основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений параметров контроля авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов	4	-	-	-	20	
5	**Раздел 2. Основы стандартизации**	**4**	**-**	**-**	**-**	**30**	
6	Тема 2.1. Основные цели, задачи и объекты стандартизации. Государственная система стандартизации в технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов	4	-	-	-	20	
7	Тема 2.2. Международная и межгосударственная стандартизация		-	-	-	10	
8	**Раздел 3. Основы сертификации**	**4**	**-**	**2**	**-**	**30**	
9	Тема 3.1.Основные цели, задачи и объекты сертификации. Основные принципы организации работ по сертификации систем качества	4	-	2	-	30	Защита отчета №3 по практическому занятию № 3 Защита контрольной работы
11	**Форма промежуточной аттестации- дифференцированный зачет**						
12	**ИТОГО:**		**4**	**6**	**-**	**98**	

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Таблица 1

Разделы дисциплины, темы	Количество часов	УК-1.1.2	УК-1.2.2	ОПК-7.1.1	ОПК-7.1.2	ОПК-7.1.3	ОПК-7.2.1	ОПК-7.2.2	ОПК-7.2.3	Σ общее количество компетенций
Раздел 1. Основы метрологии	**46**									
Тема 1.1. Основные термины и понятия метрологии. Задачи метрологии в технической эксплуатации авиационных систем и комплексов	12	+	+	+			+			2
Тема 1.2. Контрольно-измерительные технологии. Формы представления результатов измерений	14	+	+				+	+	+	2
Тема 1.3. Основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений параметров контроля авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов	20	+	+	+	+	+	+			2
Раздел 2. Основы стандартизации	**30**									
Тема 2.1. Основные цели, задачи и объекты стандартизации. Государственная система стандартизации в технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов	20			+	+	+	+	+	+	1
Тема 2.2. Международная и межгосударственная стандартизация	10		+	+	+	+				2
Раздел 3. Основы сертификации	**32**									
Тема 3.1.Основные цели, задачи и объекты сертификации. Основные принципы организации работ по сертификации систем качества	32	+	+	+	+	+	+			2
ИТОГО:	**108**									**2**

Таблица 2

Разделы дисциплины, темы	Количество часов	ОПК-7.1.4	ОПК-7.1.5	ОПК-7.2.4	ОПК-7.3.1	ОПК-7.1.6	ОПК-7.1.7	ОПК-7.2.5	ОПК-7.3.2	Σ общее количество компетенций
Раздел 1. Основы метрологии	**46**									
Тема 1.1. Основные термины и понятия метрологии. Задачи метрологии в технической эксплуатации авиационных систем и комплексов	12	+	+			+	+	+	+	1
Тема 1.2. Контрольно-измерительные технологии. Формы представления результатов измерений	14	+	+				+	+	+	1
Тема 1.3. Основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений параметров контроля авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов	20	+	+	+	+	+	+			1
Раздел 2. Основы стандартизации	**30**									
Тема 2.1. Основные цели, задачи и объекты стандартизации. Государственная система стандартизации в технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов	20	+	+	+	+	+	+	+		1
Тема 2.2. Международная и межгосударственная стандартизация	10	+	+		+	+		+	+	1
Раздел 3. Основы сертификации	**32**									
Тема 3.1.Основные цели, задачи и объекты сертификации. Основные принципы организации работ по сертификации систем качества	32	+	+	+	+	+	+		+	1
ИТОГО:	**108**									**1**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Раздел 1. Основы метрологии

Лекция 1(2 часа)

Тема 1.1.

Основные термины и понятия метрологии. Задачи метрологии втехнической эксплуатации авиационных систем и комплексов

Общие вопросы метрологии стандартизации и сертификации. Актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности. Основные понятия, связанные со средствами измерения (СИ). Погрешность воспроизведения СИ размера единицы. Задачи метрологии в технической эксплуатации авиационных систем и комплексовМетод системного анализа.

[1-5]

Самостоятельная работа студента (10 часов)

Тема 1.1.

Основные термины и понятия метрологии. Задачи метрологии втехнической эксплуатации авиационных систем и комплексов

Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин.Принципы разделения величин на основные и производные. Система единиц СИ: основные и дополнительные единицы и их определения. Кратные и дольные единицы. Формирование единиц и размерностей производных единиц. Классификация измеряемых величин. Эталоны и стандартные образцы.

Элементы теории качества измерений.Основные источники погрешностей: несовершенство СИ.Структурная схема измерения и формирования погрешностей измерений,методики поиска, сбора и обработки информации.Структурная схема измеренияпараметров контроля авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексоввоздушных судов.

[Конспект лекций; 1, 2].

Лекция 2 (2 часа)

Тема 1.2.Контрольно-измерительные технологии. Формы представления результатов измерений

Понятие о контрольно-измерительной технологии. Общие сведения о технических измерениях и техническом контроле. Обработка результатов косвенных измерений.порядок поверки средств для линейных измерений (штангенинструмент, микрометр). Измерение и контроль физических величин авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов.Технологические операции по оценке контроля технического состояния АЭСиПНК с использованием диагностических средств.

[1, 2]

Самостоятельная работа студента (4 часа)

Проработка теоретического материала. Подготовка к практическому занятию 1.

[Конспект лекций; 1, 6].

4 семестр

Практическое занятие 1(2 часа)

Поверка и калибровка электромеханических приборов

[Конспект лекций; 1, 6].

Самостоятельная работа студента (4 часа)

Проработка теоретического материала. Подготовка к практическому занятию 2.

[Конспект лекций; 1, 6].

Практическое занятие 2(2 часа)

Измерения с помощью электронных осциллографов

[Конспект лекций; 1, 6].

Самостоятельная работа студента (20 часов)

Тема 1.3.Основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измеренийпараметров контроля авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов(6 часов)

Понятие метрологического обеспечения единства измерений. Организация и обеспечение метрологического обслуживания средств измерений. Метрологическая экспертиза проектов нормативно-технической, конструкторской и технологической документации. Нормативные документы по метрологии и метрологическому обеспечениюизмерения параметровконтроля авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексоввоздушных судов.

[Конспект лекций; 1, 2].

Раздел 2. Основы стандартизации

Самостоятельная работа студента (20 часов)

Тема 2.1.Основные цели, задачи и объекты стандартизации. Государственная система стандартизациив технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов

Основные цели и задачи стандартизации. Объекты стандартизации. История развития стандартизации и пути ее развития в России. Основные направления формирования стандартизации как научного направления. Стандартизация требований к авиационным электросистемам и пилотажно-навигационным комплексам. Конструктивные, технологические и организационные методы формирования качестваавиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексоввоздушных судов.

Нормативно-технические вопросы производственных отношений производителей и потребителей между собой и органами хозяйственного регулирования.Научно-методические основы стандартизации. Государственная система стандартизации в технической эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов воздушных судов.

[1, 3]

Самостоятельная работа студента (10 часов)

Тема 2.2.Международная и межгосударственная стандартизация

Международная организация по стандартизации и Международная электротехническая комиссия (МЭК), состав, структура и методология деятельности. Статус международных стандартов, порядок и формы их применения. Деятельность Европейской экономической комиссии ООН (ЕОК ООН) в области стандартизации. Системы стандартизации стран, входящих в Международную организацию гражданской авиации - ICAO (International Civil Aviation Organisation).

[1- 3]

Раздел 3. Основы сертификации

Самостоятельная работа студента (20 часов)

Тема 3.1.Основные цели, задачи и объекты сертификации. Основные принципы организации работ по сертификации систем качества

Роль сертификации в обеспечении качества продукции и защите прав потребителя. Обязательная и добровольная сертификация. Требования к органу по сертификации систем качества и его основные функции.Сертификация систем качества и аттестация производстваобъектов гражданской авиации.

Международные стандарты по системам обеспечения качества. Руководящие указания Международной организация по стандартизации по проверке систем качества. Сертификация систем качества предприятий, организаций и учреждений на соответствие требований международных стандартов. Международные и европейские организации в области сертификациобъектов гражданской авиации.

Схемы и системы сертификации. Сертификация услуг. Структура процессов сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.Основы сертификационных испытанийавиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов.

[2-5]

Практическое занятие 3(2 часа)

Система сертификации ГОСТ Р. Сертификация в гражданской авиации.

[Конспект лекций; 2, 6].

Контрольная работа (4 часа)

Анализ операций по измерению параметров и по контролю технического состояния авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов

[Конспект лекций; 2, 6].

Самостоятельная работа студента (6 часов)

ПОДГОТОВКА К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУЗАЧЕТУ

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ЗАЧЕТ

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» способствует более глубокому усвоению курса, формирует навыки исследовательской работы по техническим проблемам, ориентирует студента на умение применять полученные теоретические знания на практике, и проводится в следующих видах:

– проработка лекционного материала;

– подготовка к практическим занятиям;

– выполнение контрольной работы;

– подготовка к дифференцированномузачету.

Цель контрольной работы: закрепление знаний, полученных студентом при самостоятельном изучении дисциплины.

Требования по объему и оформлению:

Пояснительная записка объемом не более 12 листов оформляется на одной стороне стандартного листа стандартного формата 297х210 мм. Необходимые чертежи и графики выполняются карандашом на белой бумаге аналогичных размеров. Все листы записки, в том числе графики и таблицы, должны быть сброшюрованы и иметь сплошную нумерацию. Для замечаний рецензента слева оставляют поля шириной 4 см. Исправления по замечаниям делаются на чистой стороне листа рядом с замечаниями рецензента, которые нельзя удалять, и сопровождают надписью «Работа над ошибками».

Пояснительная записка должна содержать условия и исходные данные к каждой задаче согласно своему варианту. Ход решения задачи должен сопровождаться краткими пояснениями с приложением необходимых таблиц с расчетными данными и графиков. Под графиками должно стоять конкретное его наименование, оси координат должны быть промасштабированы и обозначены с указанием принятой размерности функции и аргумента. Все чертежи с графиками вставляются в пояснительную записку сразу после той страницы, на которой имеется первая ссылка на него. Все пояснения выполненной работы, а также приводимые формулы должны быть разборчивыми для чтения. Сокращения слов в тексте, кроме общепринятых, не допускается. Также не допускается ксерокопирование текста, графиков или рисунков.

В конце пояснительной записки необходимо приводить список использованной литературы.

Рекомендации по выполнению:

Для успешного выполнения контрольной работы студент должен изучить темы 2.1, 2,2, 2.3, 3.1. Для этого целесообразно использовать литературу [2-6].

Самостоятельная работастудентов при изучении курса обеспечена необходимой учебной, технической и справочной литературой, учебно-методическими пособиями, список которых приведен ниже.

1. Сергеев А.Г. Латышев М.В. Терегеря В.В. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие. – М. Логос, 2001. – 536 с.

2. Курзенков Г.Д. Основы метрологии в авиаприборостроении: Учебное пособие. – М.: МАИ, 1990. – 312 с.:

3. Константинов В.Д. Основы технической эксплуатация авиационной техники: Учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2004.

4. Воробьёв В.Г. и др. Авиационные приборы, информационно-измерительные системы и комплексы: Учеб. для вузов / Под ред. В.Г. Воробьёва. – М.: Транспорт, 1992. – 399 с.

5. Кузнецов С.В. Авиационное законодательство: Учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2015.

6. Логвин А.И., Епифанцева Д.А. Пособие по проведению практических занятий по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для всех специальностей всех форм обучения. М.: МГТУ ГА 2006г.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАИМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль является формой системы контроля результатов усвоения обучающимися дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация».

Целью текущего контроля успеваемости является качественное освоение дисциплины в течение учебного семестра, повышение уровня текущей успеваемости и активизация самостоятельной деятельности студентов.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Форма текущего контроля	**Типовые контрольные задания (вопросы)**	**Критерии оценивания**
Защита отчета №1по практическому занятию № 1 *Поверка и калибровка электромеханических приборов*	*1. В чем заключается отличие процедуры калибровки от процедуры поверки средств измерений?* *2. Какие параметры средства измерения определяются при калибровке?* *3. Возможна ли замена процедуры поверки калибровкой? Если да, то почему? Если нет, то почему?* *4. В чем заключается дополнительная сложность при калибровки мультиметров?* *5. Поясните принцип калибровки погрешности аналогового омметра в цепи постоянного тока?* *6. Приведите схему соединений при калибровке ваттметра при измерении мощности в цепи постоянного тока.*	*Защита отчета по практическому занятию**(защищено)** принимается при выполнении следующих условий:* *- отчет соответствует требованиям, изложенным в задании по выполнению практических занятий;* *- даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы;* *- показано овладение основной и дополнительной литературой;* *- ответы отличаются четкостью и в логической последовательности.* *Оценка «**не защищено**» ставится, когда не выполнены условия для защиты.*
Защита отчета №2по практическому занятию № 2 *Измерения с помощью электронных осциллографов*	*1. Перечислить какие параметры можно измерить при помощи осциллографов?* *2. Перечислите существующие классы осциллографов?* *3. Показать, как помощью осциллографов измерить параметры видеомпульса произвольной формы?* *4. Как вычисляют значения*	

Форма текущего контроля	Типовые контрольные задания (вопросы)	Критерии оценивания
	напряжений, измеряемых с помощью электронных осциллографов? *5. Как вычисляют частоту или длительность электрического сигнала, измеряемого с помощью электронных осциллографов?* *6. Показать, как помощью осциллографов измерить параметры периодической последовательности радиоомпульсов?* *7. Показать, как помощью осциллографов измерить параметры периодической последовательности видеоомпульсов?*	
Защита отчета №3 по практическому занятию № 3 *Система сертификации ГОСТ Р. Сертификация в гражданской авиации*	*1. Схема сертификации по классификации ИСО.* *2. Системы сертификации однородной продукции.* *3. Структура системы сертификации.* *4. Организационная структура системы сертификации ГОСТ Р.* *5. Основные этапы про ведения сертификации.* *6. Заявка на сертификацию, оценка соответствия объекта сертификации установленным требованиям.* *7. Анализ результатов оценки соответствия, решение на сертификацию.* *8. Нормативная документация по сертификации авиационных электросистем.*	
Защита контрольной работы *Анализ операций по измерению параметров и по контролю технического состояния авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов.*	*1. Какой принцип лежит в основе измерения тока и напряжения?* *2. В чем заключается различие в измерениях параметров электрических цепей при постоянно и переменном токе?* *3. Приведите схему подключения средств*	*Защита контрольной работы **(зачтено)** принимается при выполнении следующих условий:* *- работа выполнена в строгом соответствии с заданием на контрольную работу;* *- нет ошибок расчетов в материалах отчета;*

Форма текущего контроля	Типовые контрольные задания (вопросы)	Критерии оценивания
	измерений при косвенном измерении напряжения. *5. Приведите схему подключения средств измерений при косвенном измерении тока.* *6. Как определяется методическая погрешность измерений, обусловленная влияние приборов?* *7. Как влияет форма несинусоидального напряжения и тока на показания приборов различного типа?* *8. Какой принцип лежит в основе измерения мощности методом амперметра и вольтметра?*	*- ответы на контрольные вопросы правильные;* *- выводы качественные.* *Оценка **«не зачтено»** ставится, когда не выполнены условия для защиты.*

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в форме защиты отчета по выполненному практическому занятию. Процедуры оценивания знаний, умений и навыков при текущем контроле успеваемости осуществляются последовательно по мере прохождения лекционного курса в соответствии с матрицей соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных компетенций.

Тематика контрольной работы: *Анализ операций по измерению параметров и по контролю технического состояния авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов.*

Контрольная работа выполняется в строгом соответствии с Методическими указаниями по выполнению контрольной работы. Защита контрольной работы осуществляется во время сессии. В случае ошибок в материалах по контрольной работе или некачественных выводов, контрольная работа возвращается для устранения недостатков.

Защита отчета по практическому занятиюосуществляется, как правило, в конце занятия. Преподаватель оценивает знания обучающегося по ответам на контрольные вопросы, умения и навыки оцениваются в ходе занятия. Если студент не отчитался на занятии, то защита отчета по практическому занятию осуществляется (как и повторная сдача текущего контроля) в дни и часы СРС по согласованию с ведущим преподавателем. Результаты текущего контроля учитываются преподавателем в журнале учета занятий (или личном журнале преподавателя).

Для допуска к дифференцированному зачету необходимо защитить отчеты по практическим занятиям 1, 2, 3и контрольную работу дисциплины.

6.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация – оценка качества освоения студентом учебной дисциплины в целом проводится в видедифференцированногозачета в 4 семестре.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине Метрология, стандартизация и сертификация

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет

Знания, умения и навыки обучающихся на диф. зачете определяются оценками: **«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**

<table>
<tr><th>Типовые контрольные задания (вопросы)</th><th>Критерии оценивания</th></tr>
<tr><td>УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

1. Физическая величина, измерения, единство измерений.Погрешность измерений.
2. Основное уравнение измерений.
3. Размер физической величины.Виды физических величин.
4. Шкалы измерений.
5. Вид уравнений, связывающие между собой различные физические величины.</td><td rowspan="2">При оценивании результатов освоения формируемых компетенциямиУК-1, ОПК-7 используется 4-х балльная система.
Оценка «отлично» выставляется при следующих условиях:
• даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в зачетном билете;
• показано умение грамотно применять полученные теоретические знания в практических целях;
• показано глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой;
• ответы отличаются четкостью, мысли излагаются в необходимой логической последовательности.

Оценка «хорошо» выставляется при следующих условиях:
• даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в зачетном билете;
• даны полные, но недостаточно обоснованные ответы на дополнительные вопросы;
• показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой;
• мысли излагаются недостаточно четко и без строгой логической последовательности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при следующих условиях:
• даны в основном правильные ответы на все вопросы зачетного билета, но без должной глубины и обоснования;
• в анализе конструкции и работы допущены отдельные ошибки;
• не даны правильные ответы на некоторые дополнительные вопросы;
• показаны недостаточные знания основной литературы;
• ответы многословны, мысли излагаются недостаточно четко и без должной логической последовательности.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «удовлетворительно</td></tr>
<tr><td>ОПК-7 -Способен проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности.

1. Основные способы нормирования метрологических характеристик.
2. Классы точности средств измерений.
3. Формы представления погрешностей измерений при установлении классов точности.
4. Выбор количества измерений.
5. Порядок идентификации законов распределения величин по результатам измерений.</td></tr>
</table>

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

По результатам текущего контроля в 4 семестре формируется допуск студента к промежуточной аттестации по дисциплине –дифференцированному зачету.Обучающийся может быть допущен к сдаче дифференцированного зачета по дисциплине, если он в результате текущего контроля в течение 4 семестра по данной дисциплине отчитался за практические занятия,защитил контрольную работу.

На основании вопросов для подготовки к дифференцированному зачету формируются билеты в количестве на 25-30% более списочного состава группы студентов. Билет состоит из 3 вопросов, 1-2 теоретические вопросы, 3 практический вопрос.

1 теоретический вопрос – компетенция **УК-1**.

2 теоретический вопрос – компетенция **УК-1**.

3 практический вопрос – компетенция **ОПК-7**.

Дифференцированный зачет является заключительным этапом процесса формирования компетенций обучающегося при изучении дисциплины и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и практике, полученных умений и навыков.При выставлении оценки учитывается уровень методической подготовленности студента, а также аккуратность и логическая последовательность изложения ответов на вопросы билета. Каждая компетенция, формируемая в процессе изучения дисциплины, должна быть оценена отдельно, с выставлением оценки.В зачетную ведомость заносится оценка, полученная по среднему результату оценок по каждой компетенции: «отлично» – средняя оценка $>$ 4,5; «хорошо» – средняя оценка $>$ 3,7 и $\leq$ 4,5; «удовлетворительно» – средняя оценка $\geq$ 3,0 и $\leq$ 3,7 при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций. При получении неудовлетворительной оценки по одной из компетенций, итоговая оценка по дисциплине может быть только «неудовлетворительно».

Неявка студента без уважительной причины на дифференцированнойзачетв день его проведения по расписанию приравнивается к академической задолженности.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Сергеев А.Г. Латышев М.В. Терегеря В.В. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие. – М. Логос, 2001. – 536 с.

2. Курзенков Г.Д. Основы метрологии в авиаприборостроении: Учебное пособие. – М.: МАИ, 1990. – 312 с.:

3. Константинов В.Д. Основы технической эксплуатация авиационной техники: Учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2004.

б) дополнительная литература

4. Воробьёв В.Г. и др. Авиационные приборы, информационно-измерительные системы и комплексы: Учеб. для вузов / Под ред. В.Г. Воробьёва. – М.: Транспорт, 1992. – 399 с.

5. Кузнецов С.В. Авиационное законодательство: Учебное пособие. – М.: МГТУ ГА, 2015.

6. Логвин А.И., Епифанцева Д.А. Пособие по проведению практических занятий по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для всех специальностей всех форм обучения. М.: МГТУ ГА 2006г.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ" (ДАЛЕЕ - СЕТЬ "ИНТЕРНЕТ"), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

– www.mstuca.ru - электронные ресурсы Университета - электронные версии пособий, методических разработок по всем видам учебной работы;

– http://www.mintrans.ru – официальный сайт Минтранспорта РФ;

– электронные ресурсы ЭБС iqlib.ru.

- www.edu.ru- федеральный портал российского образования.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе преподавания дисциплины«Метрология, стандартизация и сертификация» используются классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия).

Подготовка к лекциям

Лекции проводятся в соответствии с расписанием. Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений и умело пользоваться общепринятой, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Подготовка осуществляется в соответствии с планом СРС. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые

понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы (особое внимание следует уделить технической литературе по типовым образцам авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов). При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Выполнение контрольной работы

Контрольная работа выполняется в строгом соответствии с Методическими указаниями по выполнению задания. Тему контрольной работы студенты получает у ведущего преподавателя. Контрольная работа выполняется в часы СРС.

Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Следующим этапом работыс литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме.

В результате изучения дисциплины«Метрология, стандартизация и сертификация» обучаемый должен приобрести навыки и умения, которые будут способствовать становлению и развитию профессиональной компетентности, необходимые современному специалисту, обучающемуся по направлению подготовки 25.03.02 *Техническое обслуживание и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов.*

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Электронные ресурсы библиотеки Университета -электронные версии пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы.

Мультимедийное сопровождение лекций с использованием программ PowerPoint и Office Professional Plus 2007 Russian

При чтении лекций и проведении практических занятий по всем темам дисциплины активно используется компьютерная техника для демонстрации слайдов (рисунков, бланков и чертежей) с помощью программного приложения Microsoft Power Point. Для демонстрации отдельных вопросов используются видео файлы.

При этом перечень информационных технологий включает:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;

- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;

- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

комплект специализированной мебели,

мультимедийный проектор – 1 шт.;

персональный компьютер – 1 шт.;

экран; наборы демонстрационного оборудование, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе; учебно-наглядное пособие, соответствующее рабочей учебной программе.

Рекомендуемые программные средства, а также имеются установки для лабораторных работ и компьютерный класс *(10 шт. ЭВМ)* с возможностью демонстрации аудио- и видеоматериалов.