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.38 Метрология, стандартизация и сертификация**
(шифр и название дисциплины)

Направление подготовки	25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей		
Квалификация (степень)	Бакалавр		
Профиль подготовки	Поддержание летной годности		
Кафедра	Воздушных судов и авиационных двигателей		
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			
Курсовой проект			
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» является формирование у обучаемых компетенций, включающих знания и умения в вопросах метрологического обеспечения процесса технической эксплуатации в приложении к задачам, решаемым воздушным транспортом и его эксплуатационными предприятиями.

Задачи изучения дисциплины:

1. Формирование у обучаемых знаний, умений и навыков в организации метрологического обеспечения технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и персонала.

2. Обеспечение устойчивых навыков при использовании средств измерений и приборов при проведении их сертификации.

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

Универсальные:

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

Знать:

- УК-1.1.2. Актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности;

Уметь:

- УК-1.2.2. Осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.

Общепрофессиональные:

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

ИД-1$_{ОПК-7}$ оценивать точность измерений приборами с различным классом точности;

знать:

- ОПК-7.1.1. Международную систему единиц физических величин;
- ОПК-7.1.2. Физические основы и методы измерений;
- ОПК-7.1.3. Порядок работы с лабораторным комплексом виброакустических измерений;

уметь:

- ОПК-7.2.1. Определять и обрабатывать результаты измерений физических величин;
- ОПК-7.2.2. Работать с лабораторным комплексом виброакустических измерений;

ИД-2$_{ОПК-7}$ рассчитывать погрешности измерений и средств измерений;

знать:

- ОПК-7.1.4. Методы оценки погрешностей измерения;
- ОПК-7.1.5. Метрологические характеристики средств измерений;

уметь:

- ОПК-7.2.3. Рассчитывать погрешности измерений и средств измерений;
- ОПК-7.2.4. Оценивать точность измерений приборами с различным классом точности;

ИД-3$_{ОПК-7}$ осуществлять технологические операции по оценке контролю технического состояния авиационной техники с использованием диагностических средств.

знать:

- ОПК-7.1.6. Перечень диагностических средств применяемых при проведении технологических операций по оценке контроля технического состояния авиационной техники;
- ОПК-7.1.7. Порядок поверки средств для линейных измерений (штангенинструмент, микрометр);

уметь:

- ОПК-7.2.5. Производить поверку средств для линейных измерений (штангенинструмент, микрометр);

владеть:

- ОПК-7.3.1. Методами обработки результатов измерений физических величин;

ИД-4$_{ОПК-7}$ оценивать изменение технического состояния деталей, узлов и агрегатов авиационной техники в процессе технической эксплуатации.

знать:

- ОПК-7.1.8. Методику оценки изменения технического состояния деталей, узлов и агрегатов авиационной техники;
- ОПК-7.1.9. Правила и порядок сертификации средств измерений;

уметь:

- ОПК-7.2.6. Формировать перечень документации, необходимой для сертификации объектов технической эксплуатации и персонала;

владеть:

- ОПК-7.3.2. Методикой оценки изменения технического состояния деталей, узлов и агрегатов авиационной техники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к учебным дисциплинам обязательной части учебного плана образовательной программы (далее - ОП) направления подготовки 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей, квалификация: бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины обучающийся должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными по дисциплинам: «Высшая математика», «Физика», «Основы электротехники и электроники», «Авиационное материаловедение», в частности:

знать:

- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;

- фундаментальные физические законы, описывающие процессы и явления в природе.

уметь:

- проводить конкретные расчеты, используя методы математического анализа и других разделов высшей математики;

- составлять алгоритмы решаемых прикладных задач и осуществлять их реализацию на персональном компьютере.

- выполнять расчет характеристик надежности, определять точность и достоверность статистических оценок надежности;

- практически работать на персональном компьютере.

владеть:

- навыкам самостоятельной работы, самоорганизации и организации выполнения поручений;

- основными приемами обработки экспериментальных данных;

- математической символикой для выражения количественных и качественных соотношений объектов.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: «Безопасность полётов», «Техническая диагностика авиационной техники», «Основы теории технической эксплуатации ЛА», «Техническая эксплуатация ЛА и АД (модуль 1,2)», «Технологические процессы технического обслуживания (модуль 1,2)», «Практика Учебная 3. Эксплуатационная практика (модуль 1,2)», «Практика Производственная 3. Преддипломная практика (модуль 1,2)».

3. Объем дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы				Формы текущего контроля
			Л	Пр	Лаб	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	**РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ**	**3,4**	**2**	**2**	**-**	**18**	
2	Тема 1.1. Основные понятия и термины метрологии. Виды физических величин и единиц, их системы и шкалы. Международная система единиц физических величин СИ. Основы теории измерений. Классификация измерений, методов и видов измерений.	3,4	2	2	-	18	Защита отчета по ПЗ №1
3	**РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ**	**3,4**	**-**	**-**	**-**	**18**	
4.	Тема 2.1. Обеспечение единства измерений. Основные понятия, используемые в законе РФ «Об обеспечении единства измерений»	3,4	-	-	-	9	
5	Тема 2. 2. Допуски и посадки, основные понятия и определения. Взаимозаменяемость деталей. Основные виды соединений	3,4	-	-	-	9	
6	**РАЗДЕЛ 3. ТЕОРИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЙ.**	**3,4**	**-**	**2**	**-**	**18**	
7	Тема 3.1. Понятие погрешности и общие сведения об их источниках. Классификация погрешностей. Погрешности измерений и средств измерений.	3,4	-	2	-	18	
8	**РАЗДЕЛ 4. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**	**3,4**	**-**	**-**	**-**	**16**	
9	Тема 4.1. Классификация средств измерений. Методы и средства измерений электрических, магнитных и радиотехнических величин. Классы точности средств измерений	3,4	-	-	-	**8**	
10	Тема 4.2. Методы и средства измерений неэлектрических величин.	3,4	-	-	-	**8**	
11	**РАЗДЕЛ 5: ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ**	**4**	**-**	**2**	**-**	**10**	
12	Тема 5.1. Понятие стандартизации и объекты стандартизации. Цели и принципы стандартизации, функции и задачи стандартизации. Научные основы стандартизации.	**4**	-	2	-	**10**	Защита отчета по ПЗ №3
13	**РАЗДЕЛ 6. ОСНОВЫ СЕРТИФИКАЦИИ**	**3**	**2**	**-**	**-**	**10**	
14	Тема 6.1 Схемы и системы сертификации. Правила и порядок сертификации средств измерений, организаций по ТОиР.	**3**	2	-	-	10	
15	Выполнение контрольной работы	**4**				**8**	Защита контрольной работы
16	**Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет**	4					
17	ИТОГО		**4**	**6**	**-**	**98**	

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

Разделы дисциплины, темы (наименования)	*Кол-во часов*	*Компетенции (знания, умения, навыки)*									
		УК-1.1.2	УК-1.2.2	ОПК-7.1.1	ОПК-7.1.2	ОПК-7.1.3	ОПК-7.1.4	ОПК-7.1.5	ОПК-7.1.6	ОПК-7.1.7	ОПК-7.1.8
РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ	**22**										
Тема 1.1. Основные понятия и термины метрологии. Виды физических величин и единиц, их системы и шкалы. Международная система единиц физических величин СИ. Основы теории измерений. Классификация измерений, методов и видов измерений.	22	+	+	+							
РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ	**18**										
Тема 2.1. Обеспечение единства измерений. Основные понятия, используемые в законе РФ «Об обеспечении единства измерений»	9	+	+								
Тема 2.2. Допуски и посадки, основные понятия и определения. Взаимозаменяемость деталей. Основные виды соединений	9										+
РАЗДЕЛ 3. ТЕОРИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЙ.	**20**										
Тема 3.1. Понятие погрешности и общие сведения об их источниках. Классификация погрешностей. Погрешности измерений и средств измерений.	20						+			+	
РАЗДЕЛ 4. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	**16**										
Тема 4.1. Классификация средств измерений. Методы и средства измерений электрических, магнитных и радиотехнических величин. Классы точности средств измерений	8				+	+		+	+		
Тема 4.2. Методы и средства измерений неэлектрических величин.	8					+					
РАЗДЕЛ 5: ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ	**12**										
Тема 5.1. Понятие стандартизации и объекты стандартизации. Цели и принципы стандартизации, функции и задачи стандартизации. Научные основы стандартизации.	12	+	+								
РАЗДЕЛ 6. ОСНОВЫ СЕРТИФИКАЦИИ	**12**										
Тема 6.1 Схемы и системы сертификации. Правила и порядок сертификации средств измерений, организаций по ТОиР.	12										
Выполнение контрольной работы	**8**										
Итого:	**108**										

Разделы дисциплины, темы (наименования)	*Кол-во часов*	*Компетенции (знания, умения, навыки)*									
		ОПК-7.1.9	ОПК-7.2.1	ОПК-7.2.2	ОПК-7.2.3	ОПК-7.2.4	ОПК-7.2.5	ОПК-7.2.6	ОПК-7.3.1	ОПК-7.3.2	Σ общее кол-во компетенций
РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ	**22**										
Тема 1.1. Основные понятия и термины метрологии. Виды физических величин и единиц, их системы и шкалы. Международная система единиц физических величин СИ. Основы теории измерений. Классификация измерений, методов и видов измерений.	22										2
РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ	**18**										
Тема 2.1. Обеспечение единства измерений. Основные понятия, используемые в законе РФ «Об обеспечении единства измерений»	9									+	2
Тема 2. 2. Допуски и посадки, основные понятия и определения. Взаимозаменяемость деталей. Основные виды соединений	9						+				1
РАЗДЕЛ 3. ТЕОРИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЙ.	**20**										
Тема 3.1. Понятие погрешности и общие сведения об их источниках. Классификация погрешностей. Погрешности измерений и средств измерений.	20		+			+			+		1
РАЗДЕЛ 4. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	**16**										
Тема 4.1. Классификация средств измерений. Методы и средства измерений электрических, магнитных и радиотехнических величин. Классы точности средств измерений	8			+	+						1
Тема 4.2. Методы и средства измерений неэлектрических величин.	8			+	+		+				1
РАЗДЕЛ 5: ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ	**12**										
Тема 5.1. Понятие стандартизации и объекты стандартизации. Цели и принципы стандартизации, функции и задачи стандартизации. Научные основы стандартизации.	12							+			2
РАЗДЕЛ 6. ОСНОВЫ СЕРТИФИКАЦИИ	**12**										
Тема 6.1 Схемы и системы сертификации. Правила и порядок сертификации средств измерений, организаций по ТОиР.	12	+						+			1
Выполнение контрольной работы	**8**										
Итого:	**108**										2

4. Содержание дисциплины

Лекция №1 (2 часа).

РАЗДЕЛ I. ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ.

Тема 1.1 Основные понятия и термины метрологии.

Основные понятия и термины метрологии. Виды физических величин и единиц, их системы и шкалы. Международная система единиц физических величин СИ.

Литература: [1,5,8].

Самостоятельная работа студентов 1. (18 часов)**.**

Тема 1.1 Основные понятия и термины метрологии.

Вопросы для самостоятельного изучения: Международная система единиц физических величин СИ.

Подготовка к практическому занятию № 1.

Литература: [4,5,8].

Практическое занятие № 1 (2 часа). Основное уравнение измерений. Перевод внесистемных единиц в единицы физических величин СИ.

Литература: [1,18].

Самостоятельная работа студентов 2. (9 часов)**.**

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ

Тема 2.1. Поверочные схемы и их классификация. Поверка средств измерений и сличение эталонов. Эталоны единиц физических величин.

Эталоны основных физических величин. Косвенные, совокупные и совместные измерения.

Литература: [1,5,8].

Самостоятельная работа студентов 3. (9 часов)**.**

Тема 2.2. Основные понятия и определения. Понятие о взаимозаменяемости деталей.

Понятие о взаимозаменяемости деталей, размерах и отклонениях.

Литература: [1,12].

Самостоятельная работа студентов 4. (18 часов)**.**

РАЗДЕЛ 3. ТЕОРИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЙ.

Тема 3.1. Погрешности измерений и средств измерений.

Классификация погрешностей. Доверительный интервал и среднеквадратичное отклонение случайной величины.

Подготовка к практическому занятию № 2.

Подготовка контрольной работы. Обработка результатов многократных измерений.

Литература: [1,5,7,8].

Практическое занятие № 2 (2 часа). Погрешности однократных прямых измерений. Класс точности средств измерений.

Литература: [5,18].

Самостоятельная работа студентов 5. (8 часов)**.**

РАЗДЕЛ 4. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тема 4.1. Методы и средства измерений электрических, магнитных и радиотехнических величин.

Средства измерений для измерения силы тока, напряжения, частоты, формы электрического сигнала, индуктивности.

Литература: [3,8,18].

Самостоятельная работа студентов 6. (8 часов)**.**

Тема 4.2. Классификация измерительных преобразователей.

Методы и средства измерений неэлектрических величин. Основные характеристики измерительных преобразователей. Назначение и типы тахометров. Приборы для измерения виброперемещений и виброускорений. Назначение системы измерения запаса и расхода топлива. Принцип работы емкостного топливомера.

Литература: [3,8,18].

Самостоятельная работа студентов 7. (10 часов)**.**

РАЗДЕЛ 5: ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Тема 5.1. Категории и виды стандартов.

Цели и принципы стандартизации, функции и задачи стандартизации. Понятие стандартизации и объекты стандартизации. Цели и принципы стандартизации, функции и задачи стандартизации. Научные основы стандартизации. Федеральный закон Российской Федерации «О техническом регулировании». Технические регламенты.

Подготовка к практическому занятию №3.

Литература: [1,4,5,8].

Практическое занятие № 3 (2 часа). Категории и виды стандартов. Параметрическая стандартизация.

Литература: [5,18].

Лекция №2 (2 часа).

РАЗДЕЛ 6. ОСНОВЫ СЕРТИФИКАЦИИ

Тема 6.1 Схемы и системы сертификации. Правила и порядок сертификации средств измерений, организаций по ТОиР.

Цели, принципы и формы подтверждения соответствия. Системы менеджмента качества в международных стандартах ISO серии 9000. Схемы и системы сертификации.

Литература: [1,4,5,8,18].

Самостоятельная работа студентов 8. (10 часов)**.**

Тема 6.1. Схемы и системы сертификации.

Вопросы для самостоятельного изучения: Правила и порядок сертификации средств измерений, организаций по ТОиР. Правила и порядок сертификации продукции, услуг.

Литература: [1,4,5,8,18].

Самостоятельная работа студентов 9. (8 часов)**.**

Выполнение контрольной работы. Обработка результатов многократных измерений.

Литература: [1,5,7,8].

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

Самостоятельная работа, обучающихся по заочной форме обучения, является важным методом обучения. Это вызвано очень малым количеством аудиторных занятий по сравнению с очной формой обучения, и одновременно большим объемом учебных заданий для выполнения в межсессионный период.

Самостоятельная работа заключается в том, чтобы в межсессионный период изучить материал учебной дисциплины по учебникам, монографиям, научным статьям, нормативно-правовым актам. Самостоятельная работа обучающихся проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся по заочной форме обучения по дисциплине ««Метрология, стандартизация и сертификация»» способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы по проблемам эффективности и надежности организационно-технических систем и их элементов, ориентирует на умение применять полученные теоретические знания на практике и проводится в следующих видах:

- проработка теоретического материала с использованием рекомендуемой литературы;
- выполнение контрольной работы;
- подготовка к зачету.

Для самостоятельной работы рекомендуется следующая литература:

- Раннев Г.Г., Методы и средства измерений. Учебное пособие. - М.: ACADEMA, 2004;
- Метрология, стандартизация и сертификация. М: «Форум», 2012
- Сергеев А.Г., Метрология, стандартизация и сертификация. М: «Логос», 2001;
- Димов Ю.В., Метрология, стандартизация и сертификация. СПб: Питер, 2013.

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

6.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль является формой системы контроля результатов усвоения обучаемыми дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» на основании промежуточных форм отчетности.

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 вопросы	Критерии оценивания
Защита ПЗ №1. Основное уравнение измерений. Перевод внесистемных единиц в единицы физических величин СИ.	1. Основное уравнение измерений. 2. Что понимается под размеченным графом состояний? 3. Основные, дополнительные и производные физические величины СИ. 4. Внесистемные единицы, допущенные к применению на территории РФ. 5. Дольные и кратные приставки к единицам физических величин. 6. Порядок оформления отчета по выполненным практическим занятиям с помощью текстовых редакторов.	Защита отчета по практическому занятию принимается при выполнении следующих условий: - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению практических занятий; - отчет выполнен аккуратно и без ошибок в расчетах; - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы; - показано овладение основной и дополнительной литературой; - ответы отличаются четкостью и в логической последовательности.
Защита ПЗ №3. Категории и виды стандартов. Параметрическая стандартизация.	1. Методы стандартизации. 2 Категории и виды стандартов. 3. Параметрическая стандартизация. 4. Предпочтительные числа. 5. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).	
Защита контрольной работы. Обработка результатов многократных измерений.	1. Интервальный систематический ряд распределения случайной величины 2. Среднее арифметическое значение случайной величины и среднеквадратическое отклонение 3. Законы распределения случайных величин. 4. Многократные измерения физических величин 5. Интервальные систематические ряды распределения случайной	Контрольная работа принимается при выполнении следующих условий: - пояснительная записка соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению контрольной работы; - пояснительная записка

	величины.	выполнена аккуратно и без ошибок в расчетах; - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы; - показано овладение основной и дополнительной литературой; - ответы отличаются четкостью и в логической последовательности.

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

Текущий контроль успеваемости обучающихся по заочной форме обучения осуществляется в форме защиты отчета по выполненным практическим работам и выполненной контрольной работе. Процедуры оценивания знаний, умений и навыков при текущем контроле успеваемости осуществляются в соответствии с матрицей соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных компетенций.

Защита отчета по практическим занятиям и защита контрольной работы осуществляется во время сессии. Преподаватель оценивает знания обучающегося по ответам на контрольные вопросы, умения и навыки оцениваются в ходе занятия. Если обучающийся не отчитался по формам текущего контроля во время сессии в дни и часы, предусмотренные расписанием, то повторная сдача текущего контроля может осуществляться по индивидуальному графику решением декана факультета по заявлению обучающегося. Результаты текущего контроля учитываются преподавателем в журнале учета занятий (или личном журнале преподавателя).

6.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация – оценка качества освоения студентом учебной дисциплины в целом, в том числе степени сформированности компетенций, знаний, умений и навыков. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде дифференцированного зачета

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине

Типовые контрольные вопросы	Критерии оценивания
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. 1. Что такое информация и как ее классифицировать.	Сформированность компетенции обучающихся на дифференцированном зачете, определяется оценками: **«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»**. При этом экзаменатор руководствуется следующим общими критериями Оценка «**отлично»** выставляется при следующих условиях:

2. Дайте несколько определений информации, которые тесно взаимосвязаны и отражают ее сущность. 3. Признаки классификации информации. 4. Что такое критический анализ информации. 5. Методы критического анализа информации.	• дан исчерпывающий и обоснованный ответ на вопрос, поставленный в билете; • показано глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой; • ответ отличается четкостью, мысли излагаются в необходимой логической последовательности. Оценка «**хорошо»** выставляется при следующих условиях: • дан полный, достаточно глубокий и обоснованный ответ на вопрос, поставленный в билете; • дан полный, но недостаточно обоснованный ответ на дополнительные вопросы; • показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой; • ответ в основном был четким, но в нем не всегда выдерживалась логическая последовательность. Оценка «**удовлетворительно»** выставляется при следующих условиях: • дан в основном правильный ответ на вопрос билета, но без должной глубины и обоснования; • не дан положительный ответ на некоторые дополнительные вопросы, • показаны недостаточные знания основной литературы: • ответ был многословным, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности. Оценка «**неудовлетворительно»** выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить оценку **«удовлетворительно».**
ОПК-7. Способен проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности. 1. Дефиниция понятий «метрология», «измерение», «физическая величина», «средство измерений». 2. Системы единиц физических единиц. 3. Основные единицы в системе измерения СИ, основные несистемные единицы. 4. Что относится к средствам измерения? 5. Что такое измерительные приборы? 6. Отличие наблюдений от измерений. 7. Распределение измерительных средств по метрологическим функциям. 8. Классификация измерительных преобразователей, примеры преобразователей. 9. Классификация средств измерения. 10. Перечислите основные виды и методы измерений.	Сформированность компетенции обучающихся на дифференцированном зачете, определяется оценками: **«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»**. При этом экзаменатор руководствуется следующим общими критериями Оценка «**отлично»** выставляется при следующих условиях: • дан исчерпывающий и обоснованный ответ на вопрос, поставленный в билете; • показано глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой; • ответ отличается четкостью, мысли излагаются в необходимой логической последовательности. Оценка «**хорошо»** выставляется при следующих условиях: • дан полный, достаточно глубокий и обоснованный ответ на вопрос, поставленный в билете; • дан полный, но недостаточно обоснованный ответ на дополнительные вопросы; • показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой; • ответ в основном был четким, но в нем не всегда выдерживалась логическая последовательность. Оценка «**удовлетворительно»** выставляется при следующих условиях: • дан в основном правильный ответ на вопрос билета, но без должной глубины и обоснования; • не дан положительный ответ на некоторые дополнительные вопросы, • показаны недостаточные знания основной литературы: • ответ был многословным, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности. Оценка «**неудовлетворительно»** выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить оценку **«удовлетворительно».**

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

Обучающийся может быть допущен к сдаче дифференцированного зачета по дисциплине, если он в результате текущего контроля в течение семестра по данной дисциплине защитил отчеты по выполненным практическим занятиям и защитил контрольную работу.

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с утвержденной рабочей программой по дисциплине, содержащей перечень вопросов, выносимых на дифференцированный зачет по каждой компетенции.

На основании вопросов для подготовки к дифференцированному зачету формируются билеты в количестве на 25-30% более списочного состава группы студентов.

Дифференцированный зачет для студентов проводится устно. Накануне дифференцированного зачета проводится консультация, где обучаемый может задать проблемные вопросы. В билет входят теоретические вопросы по каждой компетенции. На подготовку к ответу студенту выделяется время до 30-40 минут.

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 итоговой 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. При получении неудовлетворительной оценки по одной из компетенций, итоговая оценка по дисциплине может быть только **«неудовлетворительно».**

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

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

а) основная литература

1. Артемьев Б.Г., Лукашов Ю.Е. Справочное пособие для специалистов метрологических служб. -.М.: Стандартинформ, 2009.

2. Раннев Г.Г., Методы и средства измерений. Учебное пособие. - М.: ACADEMA, 2004.

3. Метрология, стандартизация и сертификация. - М: «Форум», 2012

4. Сергеев А.Г., Метрология, стандартизация и сертификация. -М: «Логос», 2001.

5. Димов Ю.В., Метрология, стандартизация и сертификация. - СПб: Питер, 2013.

6. Логвин А.М., Метрология, стандартизация и сертификация. - М: МГТУ ГА 2005.

7. Кузнецов ВА., Метрологическое обеспечение и эксплуатация измерительной техники. – Мрсква М: «Радио и связь», 2005.

8. Трифонов М. Ю., Самуленков Ю. И., Босых Н.Г. Учебное пособие «Метрология, стандартизация и сертификация» для обучающихся по направлениям подготовки 20.03.01, 25.03.01.– М.: МГТУ ГА, 2018.

б) дополнительная литература:

9. Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений».

10. Федеральный закон Российской Федерации «О техническом регулировании».

11. ГОСТ 8.009-84 (2003). ГСИ «Нормируемые метрологичекие характеристики средств измерений».

12. ГОСТ 8032-84. Основные нормы взаимозаменяемости. Нормальные линейные размеры.

13. ISO 286-1: 1988 – ISO system of limits and fits - Part 1: Bases tolerances, deviations and fits.

14. ГОСТ 25346-89. Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений.

15. ГОСТ 25347-82. Единая система допусков и посадок. Поля допусков и рекомендуемые посадки.

16. ГОСТ 16093-2004 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая посадки с зазором.

17. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. Учебник. – М.: Москва, «Издательство КноРус», 2010. – 654с.

18. Методические указания кафедры ТЭЛА и АД.

19. Самуленков Ю.И., Трифонов М.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация. Пособие по выполнению лабораторных работ. – М.: МГТУ ГА, 2016.

20. Самуленков Ю.И., Яблонский С.Н., Матюхин Б.Н. Метрология, стандартизация, сертификация. Пособие по выполнению практических занятий для обучающихся по направлениям подготовки 20.03.01, 25.03.01. – М.: МГТУ ГА, 2018.

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

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

– http://www.gks.ru - официальный сайт Федеральной службы государственной статистики.

- http://www.favt.ru/- Федеральное агентство воздушного транспорта;

- http://www.mlgvs.ru/library.html#search - Центральная нормативно-методическая библиотека ГА.

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

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

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Данные рекомендации призваны помочь обучающимся по заочной форме обучения правильно спланировать и организовать самостоятельную работу, как в межсессионный период, так и в период сессии.

В учебном процессе можно выделить два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

для овладения знаниями:

- чтение текста (учебного пособия, дополнительной литературы);
- составление плана текста и конспектирование текста;
- выписки из текста;
- ознакомление с нормативными документами;

для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекции (обработка текста);
- повторная работа над учебным материалом;
- составление плана и тезисов ответа;
- ответы на контрольные вопросы;

для формирования умений:

- решение задач контрольной работы.

Планирование самостоятельной работы.

Для организации самостоятельной работы обучающихся по заочной форме обучения должен рационально ее спланировать. План – это четко намеченный на определенный срок порядок работы. Для более четкой организации самостоятельной работы должен составляться план. Составлять план можно на год, месяц, неделю, включая в него перечень наиболее значимых дел, с указанием примерных сроков выполнения. Чтобы добиться высокой производительности в учебной работе, необходимо соблюдать строго продуманный режим труда и отдыха. Перед началом каждой работы надо четко уяснить ее цель, продумать план выполнения и тщательно подготовить все необходимое для ее осуществления.

При изучении материала по дисциплине следует руководствоваться программой и методическими указаниями по выполнению контрольной работы. Изучение дисциплины следует планировать, учитывая время работы на производстве, количество и сроки представления контрольных работ и сроки сдачи экзаменов. Нерационально заниматься изучением только одной дисциплины до полного ее изучения, затем второй, третьей и т.д.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь, составить план занятий, т.е. разделить материал на последовательно изучаемые темы, пользуясь учебной программой, методическими указаниями и контрольными заданиями, которые в значительной мере помогут организовать самостоятельную работу и облегчат усвоение материала.

В период сессии обучающиеся могут получить консультации у педагогов университета. Консультации, проводимые преподавателями, дают возможность получить ответы на все интересующие их вопросы, на которые они не смогли найти ответ в процессе самостоятельной работы над заданным материалом, как при подготовке домашней контрольной работы, так и при подготовке к итоговому контролю знаний.

Работа с Интернет-ресурсами.

Обучающемуся по заочной форме обучения в образовательном процессе не всегда удается использовать необходимую литературу, что может быть обусловлено ее отсутствием в библиотеках. Помимо этого, информация может быть разбросана по разным источникам, что затрудняет доступ к ней. В этом случае может помочь Интернет. Обучающийся получает уникальную возможность для самообразования, поскольку образовательные Интернет-ресурсы активизируют познавательную деятельность, формируют информационную культуру, навыки исследовательской и аналитической деятельности, а также формируют умения самостоятельно принимать решения.

В результате изучения дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация обучающийся должен приобрести элементарные навыки и умения, которые будут способствовать становлению и развитию профессиональной компетентности, необходимые современному специалисту, обучающемуся по направлению подготовки 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей. Кроме того, обучающемуся крайне важно помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

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

При чтении лекций по всем темам дисциплины активно используется компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Microsoft Power Point (например, специализированные аудитории первого этажа). На практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные с помощью программного приложения Microsoft Power Point, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

При этом перечень информационных технологий включает:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;

- 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

Освоение дисциплины производится на базе обычных и мультимедийных учебных аудиторий МГТУ ГА. Для проведения лекций используется специализированные лекционные аудитории. Для проведения практических занятий - учебная аудитория кафедры технической эксплуатации летательных аппаратов и авиадвигателей, обеспеченная вычислительной техникой с доступом к учебным и учебно-методическим пособиям и доступом в Интернет. В аудитории имеется следующее оборудование: компьютер преподавателя; интерактивная проекционная система Smartboart SBX 880i4/UF65; документ-камера Aver Vision 300AF; усилитель звуковой Crown LPS-800; акустическая система с креплением JBL Control25. Для выполнения лабораторных работ используются лабораторный комплекс – виброакустические измерения.

В процессе обучения используется библиотечный фонд, качественный и количественный состав которого соответствует нормативным требованиям и включает учебники, учебные и учебно-методические пособия, справочные издания, периодические издания в электронной и бумажной формах.