

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лесняк Елена Николаевна
Должность: Директор
Дата подписания: 14.12.2023 12:10:38
Уникальный программный ключ:
4f8763c0f69fcc0b76a554a96bba130b42854b57503309a6b8cc637f77303846

**АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«АКАДЕМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(АНПО «Академический колледж»)**

УТВЕРЖДАЮ
Директор АНПО
«Академический колледж»
Е.Н. Лесняк
«04» декабря 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

**разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта
среднего профессионального образования**

по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Год набора 2024

2023г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Составлена Николаев Юрий Николаевич

(Ф.И.О.)

Согласовано с руководителем
образовательной программы


(подпись)

Ю.Н. Николаев

(инициалы, фамилия)

Согласовано с методистом

Методист



Т.Н. Логачева

Одобрена Педагогическим советом

от

30.11.2023

(дата протокола)

протокол №

3

(номер протокола)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения примерной программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем и направлена на формирование **общих компетенций**, включающих в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

и формирование **личностных результатов**:

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».	ЛР 4
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности	ЛР 7
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно-сложных или стремительно меняющихся ситуациях	ЛР 9
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой	ЛР 10

безопасности, в том числе цифровой.	
Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	ЛР 13
Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	ЛР 14
Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности	ЛР 16

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- применять требования нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов;
- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;
- использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;
- приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц;
- грамотно использовать измерительные приборы для решения эксплуатационно-технических задач и производить обработку результатов измерений;
- производить прогнозирование технического состояния РЭС;
- применять методы контроля работоспособности и поиска неисправностей (дефектов) РЭС;
- анализировать работу, в том числе самостоятельно и индивидуально, основных узлов радиоэлектронной аппаратуры;
- используя программные средства общего назначения моделировать работу узлов радиоэлектронной аппаратуры;
- проводить эксперименты по заданной методике и осуществлять анализ полученных результатов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные понятия метрологии; задачи стандартизации, ее экономическую эффективность;
- формы подтверждения качества; терминологию и единицы измерения величин соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц.
- средства и методы измерений эксплуатационно-технических параметров и характеристик радиоэлектронного оборудования;
- основы теории технической диагностики РЭС;
- диагностические модели радиоэлектронных систем;
- назначение, состав и область применения технических средств диагностирования РЭС;
- методы контроля работоспособности РЭС;
- методы поиска неисправностей (дефектов) в РЭС;
- методы прогнозирования технического состояния РЭС;
- основы и особенности использования технических средств диагностирования РЭС.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины

Объем образовательной программы – 72 часа, в том числе:

обязательная учебная нагрузка обучающегося с преподавателем – 66 часов;

самостоятельная работа обучающегося – 6 часов;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы (всего)	72
Суммарная учебная нагрузка обучающихся во взаимодействии с преподавателем	66
в том числе:	
теоретические занятия	38
практические занятия	26
консультации	2
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Стандартизация			
Тема 1.1. Основные понятия в области стандартизации	Содержание	2	ОК 01 – 07, 09 ЛР 4, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР16
	Стандартизация, стандарт. Стандартизация и ее разновидности. Цели и задачи стандартизации. Комплексная и опережающая стандартизация. Международная организации по стандартизации (ИСО). Внедрение международных стандартов в отечественную нормативную документацию. Принципы стандартизации. Основные методы стандартизации.		
	Практические занятия		
	Самостоятельная работа	4	
	Подготовить сообщение: «Порядок утверждения и внедрения стандартов». «Стандартизация конструкторской и технологической документации»		
Тема 1.2. Организация работ по стандартизации	Содержание	2	ОК 01 – 07, 09 ЛР 4, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР16
	Органы и службы стандартизации в Российской Федерации и их функции. Осуществление государственного контроля и надзора. Информационное обеспечение в области Цели, принципы создания, структура стандартов. Понятие об экономической эффективности стандартизации.		
	Практические занятия		
	Самостоятельная работа		

Тема 1.3. Нормирование точности размеров	Содержание	2	ОК 01 – 07, 09 ЛР 4, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР16
	Точность в технике. Термины: точность, погрешность. Причины появления погрешностей геометрических параметров элементов деталей. Основные сведения о размерах и отклонениях. Графическое изображение размеров и отклонений		
	Практические занятия	2	
	№ 1. Построить схему полей допусков, указав номинальный размер, наибольший и наименьший предельные размеры, предельные отклонения и допуск размера (согласно вариантам, предложенным преподавателем)		
	Самостоятельная работа		
Тема 1.4. Общие принципы взаимозаменяемости	Содержание	2	ОК 01 – 07, 09 ЛР 4, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР16
	Взаимозаменяемость. Виды взаимозаменяемости: полная и неполная, геометрическая и функциональная, внешняя и внутренняя. Основные принципы взаимозаменяемости и ее связь с эксплуатационными требованиями, технологией производства. Роль взаимозаменяемости в рациональном производстве и ее эффективность.		
	Практические занятия		
	Самостоятельная работа		
Тема 1.5. Основные понятия и определения по допускам и посадкам	Содержание	4	ОК 01 – 07, 09 ЛР 4, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР16
	Классификация соединений по форме сопрягаемых поверхностей, по характеру контакта, по степени подвижности. Основные определения: номинальный, действительный и предельный размеры; отклонения размера: действительное, предельное (верхнее или нижнее), среднее. Допуск размера. Определение посадки. Понятие о зазоре и натяге. Предельные зазоры и натяги. Допуск посадки (зазора и натяга). Связь предельных зазоров и натягов с допусками на обработку. Графическое изображение полей допусков. Расстановка размеров с отклонениями на чертежах.		
	Практические занятия	6	
	№ 2. Решение примеров и задач на определение предельных размеров, отклонений, зазоров и натягов.		

	№ 3. Определение допуска размера и посадки. №4. Графическое изображение полей допусков деталей соединения.		
	Самостоятельная работа		
Тема 1.6. Система допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений	Содержание	2	
	Понятие о посадках. Общие сведения о системе допусков и посадок гладких цилиндрических соединений. Посадки в системе вала, графическое изображение.		ОК 01 – 07, 09
	Практические занятия		ЛР 4, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР16
	Самостоятельная работа		
Тема 1.7. Выбор посадок и назначение допусков гладких цилиндрических соединений	Содержание	4	
	Расчетные предельные зазоры (натяги)- основа выбора и назначения посадок. Выбор посадок соединений с зазором по расчетным зазорам с использованием таблиц допусков и основных отклонений. Обоснование выбора системы отверстия или системы вала. Преимущества и недостатки системы отверстия. Применение посадок с зазором. Изменение зазора в соединениях в процессе их эксплуатации. Расчет и выбор посадок с гарантированным натягом. Выбор и назначение переходных посадок. Выбор и назначение посадок по аналогии. Область применения посадок в АТ		ОК 01 – 07, 09 ЛР 4, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР16
	Практические занятия	8	
	№ 5. Определение предельных отклонений, предельных размеров, допуска размеров. № 6. Определение годности деталей по заданным и предельным отклонениям и действительным размерам. № 7. Определение предельных отклонений, наибольших и наименьших предельных размеров, допусков размеров, наибольших и наименьших зазоров и натягов, допуска посадки, построения схем соединений. № 8. Построение системы допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений по заданным квалитетам и посадкам соединения определить предельные зазоры и натяги, допуск посадки, построить схему полей допуска.		
	Самостоятельная работа		

Раздел 2. Метрология			
Тема 2.1. Основные положения в области метрологии	Содержание	2	ОК 01 – 07, 09 ЛР 4, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР16
	Метрология: основные понятия и определения. Задачи метрологии. Нормативно – правовая основа метрологического обеспечения точности. Международная система единиц. Единство измерений. Метрологическая служба. Государственный метрологический контроль и надзор. Международные организации по метрологии.		
	Практические занятия		
	Самостоятельная работа		
Тема 2.2. Основы технических измерений	Содержание	2	ОК 01 – 07, 09 ЛР 4, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР16
	Понятия об измерениях и их единицах. Классификация измерительных средств. Понятия о погрешностях измерений.		
	Практические занятия	2	
	№ 9 Определить случайную предельную погрешность и результат измерений, согласно вариантам заданий, предложенных преподавателем		
Тема 2.3. Концевые меры длины. Гладкие калибры. Щупы	Содержание	2	ОК 01 – 09 ЛР 4, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР16
	Плоскопараллельные концевые меры длины (ПКМД): понятие, назначение. Правила составления блока мер требуемого размера. Классификация гладких калибров и их назначение. Щупы и их назначение.		
	Практические занятия		
	Самостоятельная работа		
Тема 2.4. Универсальные и специальные средства измерения	Содержание	6	ОК 01 – 09 ЛР 4, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛР13, ЛР14,
	Простейшие средства измерения. Штангенинструменты: штангенциркуль, штангенглубиномер, штангенрейсмус. Нониусы, их назначение и устройство. Микрометрические инструменты: микрометр, микрометрический глубиномер, микрометрический нутромер. Точность, пределы измерения, проверка настройки		

	<p>микрометрического инструмента. Чтение показаний, правила измерений. Выбор средств измерения линейных величин. Гарантированный допуск и его связь с погрешностью инструмента. Допустимая погрешность измерений. Выбор средств измерения по погрешности. Измерительные головки приборов для относительных измерений (индикаторы, микрокаторы, миниметры, оптиметры). Угломеры.</p>	-	ЛР16
	Практические занятия	8	
	<p>№ 10. Проверка точности штангенциркуля с помощью плоскопараллельных концевых мер длины. Контроль размеров детали штангенциркулями. № 11 Проверка прочности и настройка микрометра гладкого. Контроль размеров гладким микрометром. № 12. Определение систематических погрешностей измерений. Произвести ориентировочный выбор мерительного инструмента для контроля заданного размера № 13. Измерение параметров деталей с помощью штангенинструментов, микрометра и специальных измерительных средств</p>		
	Самостоятельная работа		
Раздел 3. Подтверждение качества			
Тема 3.1. Сертификация продукции и услуг. Системное управление качеством	Содержание	6	ОК 01 – 09 ЛР 4, ЛР7, ЛР9, ЛР10, ЛР13, ЛР14, ЛР16
	<p>Система показателей качества продукции. Оценка и методы оценки качества продукции. Контроль и методы контроля качества. Цели сертификации. Обязательная сертификация. Продукция (услуги), подлежащая (подлежащие) обязательной сертификации. Нормативные документы по сертификации. Система сертификации. Добровольная сертификация. Единая система государственного управления качеством продукции. Основные понятия и определения в области качества продукции. Классификация и номенклатура показателей качества. Испытание и контроль продукции. Техническое обеспечение качества.</p>		
	Практические занятия		
	Самостоятельная работа	4	
	Изучить вопрос международного сотрудничества в области стандартизации, метрологии и качеством продукции, ознакомиться с содержанием стандартов СТ ИСО		

Консультации		2	
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		
	Всего:	72	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 2.- репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета метрологии, стандартизации и сертификации.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
 - рабочее место преподавателя.
 - гигрометр-психрометр (метеорологические измерения температуры воздуха и его влажности) - 1 шт.
 - ареометр (измерение плотности материалов) - 1 шт.
 - термометр лабораторный – 1 шт.
 - весы ВЛР-1000 – 1 шт.
 - устройство для определения пористости материалов - 1 шт.
 - микроскоп ученический ШМ1 - 5 шт.
 - микроскоп Биолам Ломо - 3 шт.
 - метр – 1 шт.
 - контроллер SpeedyBee F405 V3 50A Stack FC ECS BMI270 30x30 BLS 50A 4-в-1 ESC 3-6S LiPo (с встроенным регулятором оборотов и датчиком частоты вращения) – 5 шт.
 - наглядные материалы (плакаты, слайды): методы измерения температуры, методы измерения расхода, методы измерения давления, методы измерения скорости, шкалы и физические величины СИ, производные единицы СИ, множители и приставки, классификация физических величин, классификация погрешностей измерений, классификация методов измерения, знаки утверждения и соответствия, структура законодательной и нормативной базы сертификации, государственный метрологический контроль и надзор, виды средств измерений, виды измерений, организация поверочной деятельности, классификация категорий и видов стандартов;
- Технические средства обучения:
- мультимедийное оборудование:
 - терминал Intel Atom D2500 1.86GHz, 2Гб, 120Гб, W7_32, Radeon 92504
 - проектор ACER X1261P;
 - экран Screen Media.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. *Сергеев, А. Г.* Метрология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 391 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16327-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530812>

2. *Радкевич, Я. М.* Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10236-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517655>

3. *Радкевич, Я. М.* Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 481 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10238-3. — Текст :

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —
URL: <https://urait.ru/bcode/517656>

Дополнительные источники:

1. *Сергеев, А. Г.* Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 348 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16329-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530815>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:	
- применять требования нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов;	- устный опрос - интерпретация результатов наблюдения за деятельностью обучающихся в процессе групповой дискуссии
- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;	- устный и письменный опрос -практические занятия по решению задач
- использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;	- устный и письменный опрос -практические занятия по решению задач
- приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц;	- устный и письменный опрос -практические занятия по решению задач
- грамотно использовать измерительные приборы для решения эксплуатационно-технических задач и производить обработку результатов измерений;	- устный и письменный опрос -практические занятия по решению задач
- производить прогнозирование технического состояния РЭС;	- устный и письменный опрос -практические занятия по решению задач
- применять методы контроля работоспособности и поиска неисправностей (дефектов) РЭС;	- устный и письменный опрос -практические занятия по решению задач
- анализировать работу, в том числе самостоятельно и индивидуально, основных узлов радиоэлектронной аппаратуры;	- устный и письменный опрос -практические занятия по решению задач
- используя программные средства общего назначения моделировать работу узлов радиоэлектронной аппаратуры;	- устный и письменный опрос -практические занятия по решению задач
- проводить эксперименты по заданной методике и осуществлять анализ полученных результатов.	- устный и письменный опрос -практические занятия по решению задач
Знать:	
- основные понятия метрологии; задачи стандартизации, ее экономическую эффективность;	- тестирование - устный опрос
- формы подтверждения качества; терминологию и единицы измерения величин соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц.	- тестирование - устный опрос

- средства и методы измерений эксплуатационно-технических параметров и характеристик радиоэлектронного оборудования;	- тестирование - устный опрос
- основы теории технической диагностики РЭС;	- тестирование - устный опрос
- диагностические модели радиоэлектронных систем;	- тестирование - устный опрос
- назначение, состав и область применения технических средств диагностирования РЭС;	- тестирование - устный опрос
- методы контроля работоспособности РЭС;	- тестирование - устный опрос
- методы поиска неисправностей (дефектов) в РЭС;	- тестирование - устный опрос
- методы прогнозирования технического состояния РЭС;	- тестирование - устный опрос
- основы и особенности использования технических средств диагностирования РЭС.	- тестирование - устный опрос