

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Лесняк Елена Николаевна

Должность: Директор

Дата подписания: 10.09.2025 12:38:55

Уникальный программный ключ:

4f8763c0f69fcc0b76a554a96bba130b42854b57507309a6b8ac637f77303946

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор АНПОО

«Академический колледж»

_____ Е.Н. Лесняк

«29» августа 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

по специальности

25.02.08

(код)

Эксплуатация беспилотных авиационных систем

(Наименование специальности / профессии)

Метрология, стандартизация и сертификация

(Наименование курса)

Кафедра разработчик

Информационных технологий и программирования

Год набора

2024, 2025

2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Составлена

Николаевым Юрием Николаевичем

(Ф.И.О.)

Обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры

Информационных технологий и программирования

от

29.08.2025

(дата протокола)

протокол №

2

(номер протокола)

Заведующий кафедрой

(подпись)

В.А. Трофимов

(инициалы, фамилия)

Согласовано с выпускающей кафедрой

Информационных технологий и программирования

Заведующий выпускающей
кафедрой

(полное наименование выпускающей кафедры)

(подпись)

В.А. Трофимов

(инициалы, фамилия)

Согласовано с методистом

Методист

Т.Н. Логачева

Одобрена Педагогическим советом

от

29.08.2025

(дата протокола)

протокол №

1

(номер протокола)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения 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 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

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

и **профессиональных компетенций**, соответствующих основным видам профессиональной деятельности:

ПК 1.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов самолетного типа;

ПК 1.4 Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа;

ПК 2.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов вертолетного типа;

ПК 2.4 Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа;

ПК 3.1. Организовывать и осуществлять предварительную и предполетную подготовку беспилотных воздушных судов смешанного типа;

ПК 3.4 Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа.

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 – 74 часа, в том числе:

обязательная учебная нагрузка обучающегося с преподавателем – 64 часов;

самостоятельная работа обучающегося – 8 часов;

консультации - 2 часа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы (всего)	74
Суммарная учебная нагрузка обучающихся во взаимодействии с преподавателем	64
в том числе:	
теоретические занятия	38
практические занятия	26
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	8
Консультации	2

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, ОК 04, ОК 07 ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.4
	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	
Тема 1.2. Организация работ по стандартизации	Подготовить сообщение: «Порядок утверждения и внедрения стандартов». «Стандартизация конструкторской и технологической документации»		ОК 01, ОК 04, ОК 07 ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.4
	Содержание	2	
	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		
Тема 1.3. Нормирование	Самостоятельная работа		ОК 01, ОК 04,
	Содержание	2	ОК 01, ОК 04,
	Точность в технике. Термины: точность, погрешность. Причины появления		

точности размеров	погрешностей геометрических параметров элементов деталей. Основные сведения о размерах и отклонениях. Графическое изображение размеров и отклонений		ОК 07 ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.4
	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, ОК 04, ОК 07 ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.4
	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, ОК 04, ОК 07 ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.4
	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, ОК 04, ОК 07
	Практические занятия		ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.4
	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, ОК 04, ОК 07 ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.4
	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.		
Раздел 2. Метрология	№ 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		
Тема 2.1. Основные положения в области метрологии	Содержание	2	
	Метрология: основные понятия и определения. Задачи метрологии. Нормативно – правовая основа метрологического обеспечения точности. Международная		ОК 01, ОК 04, ОК 07

	система единиц. Единство измерений. Метрологическая служба. Государственный метрологический контроль и надзор. Международные организации по метрологии.		ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.4
	Практические занятия		
	Самостоятельная работа		
Тема 2.2. Основы технических измерений	Содержание	2	
	Понятия об измерениях и их единицах. Классификация измерительных средств. Понятия о погрешностях измерений.		ОК 01, ОК 04, ОК 07 ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.4
	Практические занятия	2	
	№ 9. Определить случайную предельную погрешность и результат измерений, согласно вариантам заданий, предложенных преподавателем		
	Самостоятельная работа		
Тема 2.3. Концевые меры длины. Гладкие калибры. Щупы	Содержание	2	
	Плоскопараллельные концевые меры длины (ПКМД): понятие, назначение. Правила составления блока мер требуемого размера. Классификация гладких калибров и их назначение. Щупы и их назначение.		ОК 01, ОК 04, ОК 07 ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.4
	Практические занятия		
	Самостоятельная работа		
Тема 2.4. Универсальные и специальные средства измерения	Содержание	6	
	Простейшие средства измерения. Штангенинструменты: штангенциркуль, штангенглубиномер, штангенрейсмус. Нониусы, их назначение и устройство. Микрометрические инструменты: микрометр, микрометрический глубиномер, микрометрический нутромер. Точность, пределы измерения, проверка настройки 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.		ОК 01, ОК 04, ОК 07 ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.4
	Практические занятия	8	

	№ 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		
	Самостоятельная работа		
Раздел 3. Подтверждение качества			
Тема 3.1. Сертификация продукции и услуг. Системное управление качеством	Содержание	6	
	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.		ОК 01, ОК 04, ОК 07 ПК 1.1, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.4
	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, 2025. — 391 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16327-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561028>
2. *Сергеев, А. Г.* Метрология, 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, 2025. — 704 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19604-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/580772>
3. *Лифиц, И. М.* Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. М. Лифиц. — 15-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 462 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15928-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561268>

Дополнительные источники:

1. *Радкевич, Я. М.* Стандартизация: учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17845-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533827>

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