

Министерство образования и науки Республики Татарстан  
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
«Дрожжановский техникум отраслевых технологий»

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор ГАПОУ  
«Дрожжановский техникум  
отраслевых технологий»  
Ф.Р. Яфизов  
«20» 03 2024 г.

«СОГЛАСОВАНО»  
Зам. директора по УМР  
ГАПОУ «Дрожжановский техникум  
отраслевых технологий»  
Г.Ф. Фаизова  
«20» 03 2024 г.

«СОГЛАСОВАНО»  
Зам. директора по УПР  
ГАПОУ «Дрожжановский техникум  
отраслевых технологий»  
А.В. Черланов  
«20» 03 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.06 Метрология, стандартизация, сертификация**  
по специальности  
**25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем**

**Квалификация:** Оператор беспилотных  
летательных аппаратов

**Форма обучения** — очная

**Нормативный срок обучения**

3 года 10 месяцев на базе  
основного общего образования

с. Ст. Дрожжаное, 2024 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями к оценке качества освоения выпускниками программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 25.02.08 *Эксплуатация беспилотных авиационных систем*

**Организация-разработчик:** ГАПОУ «Дрожжановский техникум отраслевых технологий»

Разработчик: Рахматуллов И.А. – преподаватель первой квалификационной категории ГАПОУ «Дрожжановский техникум отраслевых технологий».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического объединения общепрофессиональных дисциплин.

Протокол № 6 от «12» марта 2024 г.

Руководитель методического объединения  А.А.Бакиров

Рабочая программа рассмотрена и принята на совместном заседании педсовета.

Заседание Педсовета. Протокол № 5 от «15» марта 2024 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	15

# **1. Паспорт программы учебной дисциплины**

## **1.1 Цели и задачи освоения дисциплины**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

**Цели** освоения дисциплины ОП.06 Метрология, стандартизация и сертификация:

- развитие пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления;
- развитие способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей технических объектов, а также выработка знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, выполнения эскизов деталей, составления конструкторской и технической документации производства с применением программных и технических средств компьютерной графики.

**Задачами** изучения дисциплины являются:

- изучение способов отображения пространственных форм на плоскости;
- ознакомления с теоретическими основами построения изображений (включая аксонометрические проекции) точек, прямых, плоскостей и отдельных видов линий и поверхностей);
- приобретение навыков решения задач на взаимную принадлежность и взаимное пересечение геометрических фигур, а также на определение натуральных величин геометрических фигур;
- изучение способов построения изображений простых предметов и относящихся к ним стандартов ЕСКД;
- получение опыта определения геометрических форм деталей по их изображениям;
- ознакомление с изображениями различных видов соединений деталей,

наиболее распространенных в специальности; приобретение навыков чтения чертежей сборочных единиц, а также умение выполнять эти чертежи с учетом требований стандартов ЕСКД;

## **1.2 Место дисциплины в структуре ОПОП СПО - ППССЗ**

Дисциплина ОП.06 Метрология, стандартизация и сертификация в профессиональной деятельности представляет собой дисциплину, относящуюся к общепрофессиональному циклу.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

## **1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс освоения дисциплины ОП.06 Метрология, стандартизация и сертификация в профессиональной деятельности направлен на формирование следующих компетенций:

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь**:

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 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 общечеловеческих 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

- читать конструкторскую и технологическую документацию по профилю специальности;
  - выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на поверхности, в ручной и машинной графике;
  - выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;
  - выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;
  - оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой
- В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать**:
- правила чтения конструкторской и технологической документации;
  - способы графического представления объектов, пространственных образов, технологического оборудования и схем;
  - законы, методы и приемы проекционного черчения;
  - требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД);
  - правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем;
  - технику и принципы нанесения размеров;
  - классы точности и их обозначение на чертежах;
  - типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления

#### 1.4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 88 часа, в том числе:  
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 82;  
 самостоятельной работы обучающегося 6 часов.

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	88
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	82
в том числе:	
практические занятия	45
контрольные работы	-
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	6
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) <i>(если предусмотрено)</i>	
<i>Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет</i>	

## 2. Содержание дисциплины ОП.06 Метрология, стандартизация и сертификация и тематическое планирование

### 2.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины, формируемых компетенций и видов занятий

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствуют элементы программы
Раздел 1. Стандартизация			ОК 01.ОК 02.ОК 03 ОК 04. ОК 05.;ОК 06; ОК 07; ОК 09.
Тема 1.1. Основные понятия в области стандартизации	Содержание учебного материала	2	
	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.		
	Самостоятельная работа Подготовить сообщение: «Порядок утверждения и внедрения стандартов». «Стандартизация конструкторской и технологической документации»	2	
Тема 1.2. Организация работ по стандартизации	Содержание учебного материала	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.		
Тема 1.3. Нормирование точности размеров	Содержание учебного материала	2	
	Точность в технике. Термины: точность, погрешность. Причины появления погрешностей геометрических параметров элементов деталей. Основные сведения о размерах и отклонениях. Графическое изображение размеров и отклонений		
	Практическое занятие № 1-4. Построить схему полей допусков, указав номинальный размер, наибольший и наименьший предельные размеры, предельные отклонения и допуск размера (согласно вариантам, предложенным преподавателем)	4	
Тема 1.4. Общие принципы взаимозаменяемости	Содержание учебного материала	2	
	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.		
Тема 1.5. Основные понятия и определения по допускам и посадкам	Содержание учебного материала	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.		
	<b>Практическое занятие</b>		
	№ 5 - 6. Решение примеров и задач на определение предельных размеров, отклонений, зазоров и натягов. № 7-8. Определение допуска размера и посадки. №9-12. Графическое изображение полей допусков деталей соединения.	8	
<b>Тема 1.6. Система допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Понятие о посадках. Общие сведения о системе допусков и посадок гладких цилиндрических соединений. Посадки в системе вала, графическое изображение.	2	
<b>Тема 1.7. Выбор посадок и назначение допусков гладких цилиндрических соединений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	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	4	
	<b>Практическое занятие</b>		
	№13-16. Определение предельных отклонений, предельных размеров, допуска размеров. № 17-18. Определение годности деталей по заданным и предельным отклонениям и действительным размерам. № 19-22. Определение предельных отклонений, наибольших и наименьших предельных размеров, допусков размеров, наибольших и наименьших зазоров и натягов, допуска посадки, построения схем соединений. № 23-26 .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.	14	
<b>Раздел 2. Метрология</b>			
<b>Тема 2.1 Основные положения в области метрологии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01.ОК 02.ОК 03 ОК 04. ОК 05; ОК 06; ОК 07; ОК 09.
	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.	2	
<b>Тема 2.2 Основы технических измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Понятия об измерениях и их единицах. Классификация измерительных средств. Понятия о погрешностях измерений.	2	

	<b>Практическое занятие</b> № 27-28 Определить случайную предельную погрешность и результат измерений, согласно вариантам заданий, предложенных преподавателем	2	
<b>Тема 2.3</b> <b>Концевые меры длины.</b> <b>Гладкие калибры. Щупы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Плоскопараллельные концевые меры длины (ПКМД): понятие, назначение. Правила составления блока мер требуемого размера. Классификация гладких калибров и их назначение. Щупы и их назначение.	2	
<b>Тема 2.4</b> <b>Универсальные и специальные средства измерения.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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.	6	
	<b>Практическое занятие</b> № 29-32. Проверка точности штангенциркуля с помощью плоскопараллельных концевых мер длины. Контроль размеров детали штангенциркулями. № 33-36 Проверка прочности и настройка микрометра гладкого. Контроль размеров гладким микрометром. № 37-40. Определение систематических погрешностей измерений. Произвести ориентировочный выбор мерительного инструмента для контроля заданного размера № 41-45. Измерение параметров деталей с помощью штангенинструментов, микрометра и специальных измерительных средств	16	
<b>Раздел 3. Подтверждение качества</b>			ОК 01.ОК 02.ОК 03 ОК 04. ОК 05;ОК 06; ОК 07; ОК 09.
<b>Тема 3.1.</b> <b>Сертификация продукции и услуг. Системное управление качеством</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучить вопрос международного сотрудничества в области стандартизации, метрологии и качеством продукции, ознакомиться с содержанием стандартов СТ ИСО	4	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Дифференцированный зачет</b>	1	
<b>Всего:</b>		<b>88</b>	

### **3. Условия реализации учебной дисциплины**

#### **3.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

Основные источники:

1. Хрусталева, З.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / З.А. Хрусталева. — М.: КноРус, 2019. — 171 с. — Для СПО. — Режим доступа: <http://www.book.ru>
2. Сертификация и лицензирование на воздушном транспорте : методические указания / составители Е. В. Богданов, М. С. Кичигин. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2020. — 19 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157346>

#### **3.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории метрологии, стандартизации и сертификации.

Оборудование лаборатории :

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- измерительный инструмент;
- учебно-методические материалы: инструкционные карты, комплекты

контрольных вопросов, заданий.

- плиты разметочные;
- призмы;
- штативы;
- штангенциркули, микрометры, штангенрейсмасы, штангенглубомеры;
- индикаторные головки, индикаторные нутромеры;
- измерительные головки;
- рычажные микрометры, рычажные скобы.

#### **3.3 Образовательные и информационные технологии**

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии :

- технология развития критического мышления;
- технология активного обучения;

- информационно-коммуникационная технология.

Технология развития критического мышления - в основу технологии положен базовый дидактический цикл, состоящий из трёх этапов (стадий):

Первая стадия – «вызова», во время которой у обучающихся активизируются имевшиеся ранее знания, пробуждается интерес к теме, определяются цели изучения предстоящего учебного материала.

Вторая стадия – «осмысления» - содержательная, в ходе которой и происходит непосредственная работа студента с текстом, причём работа направленная , осмысленная. При этом понятие «текст» трактуется весьма широко: это и письменный текст, и речь преподавателя, и видео материал.

Третья стадия – стадия «рефлексии» - размышления. На этом этапе обучающейся формирует личностное отношение к тексту и фиксирует его или с помощью собственного текста, или своей позиции в дискуссии. Именно здесь происходит активное переосмысление собственных представлений с учётом вновь приобретённых знаний.

Технология активного обучения – одна из немногих возможностей значительно повысить эффективность образовательного процесса. Активные методы обучения – это методы обучения, которые побуждают обучающихся к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения материалом. Они ориентированы на самостоятельное добывание студентами знаний, на активизацию их познавательной деятельности, развитие мышления, формирование практических умений и навыков. Особенность активных методов обучения в том, что в их основе заложено побуждение к практической и мыслительной деятельности.

В настоящее время активные методы обучения подразделяются на две группы: неимитационные и имитационные методы. Неимитационные методы обучения характеризуются: отсутствием модели изучаемого процесса, коммуникациями в режиме «вопрос–ответ». Неимитационные методы включают в себя следующие:

-беседа (интеллектуальная, эвристическая, проблемная); -лекция

(бинарная, лекция–консультация, лекция–«провокация», и др.); -семинар (интеллектуальный шторм, взаимообучение, «чистая страница», «дискуссия» и др.).

Информационно-коммуникационная технология - изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, возможности ИНТЕРНЕТ.

Самостоятельная работа по данной дисциплине предусмотрена по всем разделам учебной дисциплины. Целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и закрепление полученных теоретических знаний, их расширение и углубление, развитие познавательных, творческих способностей, самостоятельности и ответственности.

Самостоятельная работа включает использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета, работа с учебной, специальной литературой.

#### 4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>		
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 соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ.	- использует в профессиональной деятельности документацию систем качества; - оформляет технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; приводит несистемные величины измерений в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ;	Оценка результатов выполнения: - практической работы; - лабораторной работы; - контрольной работы
приводить несистемные величины измерений в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ. основные понятия метрологии; задачи стандартизации, ее экономическую эффективность; формы подтверждения качества; терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ. применять требования нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов; оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;	- применяет требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов	
<b>Знания:</b>		

<p>использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества; 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.</p>	<p>- использует в профессиональной деятельности документацию систем качества; -оформляет технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; - приводит несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; - применяет требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов</p>	<p>Оценка результатов выполнения: - практической работы; - лабораторной работы; - контрольной работы</p>
--	--	--

## **5. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания дисциплины ОП.06. Метрология стандартизация и сертификация характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

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

При выполнении практических работ по дисциплине ОП.06. Метрология стандартизация и сертификация студентам необходимо закрепить приобретённые на лекциях теоретические знания, научиться применять законодательную базу; ознакомиться с различными сертификатами соответствия продукции; изучить требования к форме сертификата соответствия и правила его заполнения, так как проверка подлинности и правильности заполнения сертификата является одной из форм входного контроля качества продукции, поступающей в организации сферы услуг; изучить схемы сертификации продукции и декларирования соответствия; ознакомиться с различными категориями и видами стандартов.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде дифференцированного зачета на базе среднего общего образования в 5 семестре. К моменту сдачи промежуточной аттестации должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Промежуточная аттестация позволяют оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта

среднего профессионального образования по специальности 25.02.08  
Эксплуатация беспилотных авиационных систем, утверждённого Приказом  
Минпросвещения России от 09.01.2023 № 2.