

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»

Кафедра механизации

Согласовано
на научно-методическом совете
инженерно-технологического
факультета
«17» декабря 2025 г.

Утверждено
решением кафедры
механизации
«05» декабря 2025 г.
протокол № 4

Рабочая программа дисциплины
МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Специальность: 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Квалификация выпускника: Оператор беспилотных летательных аппаратов

Форма обучения: очная

Смоленск 2025

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06 «Метрология, стандартизация и сертификация» является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем».

1.2. Место дисциплины в структуре ОПССЗ

Учебная дисциплина ОП.06 «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к группе дисциплин общепрофессионального цикла.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» реализуется в 7 семестре при сроке получения среднего профессионального образования по программам подготовки специалистов среднего звена 3 года 10 месяцев.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины

Содержание дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» направлено на достижение следующей **цели**: формирование знаний, умений и навыков по использованию и соблюдению законодательных и нормативных актов, методических материалов по стандартизации, метрологии и сертификации, методам и средствам измерений в профессиональной деятельности, настройке и использования различных средств измерения.

Задачи дисциплины: формирование знаний, умений и навыков обеспечения единства измерений, применения средства измерения в профессиональной деятельности, контроль качества продукции; обработка результатов измерений и организации метрологической поверки основных средств измерения для оценки качества производимой продукции; принципы сертификации.

В результате освоения учебной дисциплины у учащегося должны быть сформированы следующие компетенции:

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.09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт при настройке и использовании различных средств измерения; методов измерений и сравнительной оценки метрологических показателей различных средств измерения.

уметь:

- выбирать и применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;

- обрабатывать результаты измерений; пользоваться нормативной и справочной документацией в области метрологического обеспечения и технического контроля.

знать:

- законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации, метрологии и сертификации;

- методы и средства контроля продукции, основные положения общетехнических стандартов и норм взаимозаменяемости;

- основы метрологического обеспечения при производстве, эксплуатации и ремонте в АПК.

1.4. Общая трудоемкость дисциплины

Учебная нагрузка (всего) - 72 часа, в том числе: обязательная аудиторная учебная нагрузка - 72 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Вид учебных занятий	Объём часов		
	<i>семестр</i>		Итого
	7		
Учебная нагрузка (всего))	72		72
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:	72		72
- лекции	24		24
- практические занятия	48		48
Самостоятельная работа	-		-
Руководство практикой	-		-
Консультации	-		-
Форма промежуточной аттестации по дисциплине:			
- зачет	-		-

2.2. Тематический план и содержание дисциплины ОП.06 Метрология, стандартизация и сертификация

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся (проект)
Раздел 1. Стандартизация.	
Тема 1.1. Основные понятия о метрологии, стандартизации и сертификации. Основные понятия и определения норм взаимозаменяемости.	Лекция. Погрешности геометрических параметров деталей и призм. Виды и степени взаимозаменяемости. Соединение. Охватываемая поверхность.
	Практическое занятие. Размеры, отклонения, брак размера, допуски и посадки. Схемы полей допусков. Посадка, зазор, натяг. Допуск посадки.
Тема 1.2. Виды и системы посадок. ЕСДП: Единицы допуска, качества, основное отклонение.	Лекция. Виды посадок, схемные признаки и назначение. Преимущества применения ЕСДП. Качества, основные отклонения. Номенклатура и особенности.
	Практическое занятие. Основные положения системы ЕСДП. Система допусков. Основные детали. Характеристика посадок с зазором, переходовыми посадками.
Тема 1.3 Стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей и осей деталей.	Лекция. Общая структура стандарта. Реальная и прилегающая поверхности. Погрешности формы и расположения поверхностей и осей.
	Практическое занятие. Погрешности формы и расположения поверхностей и осей. Обозначение на чертежах. Особенности нормирования погрешностей формы и расположения.
Тема 1.4. Стандартизация шероховатости поверхности.	Лекция. Волнистость. Базовая длина и средняя линия. Параметры шероховатости. Обозначения шероховатости.
	Практическое занятие. Знаки обозначения шероховатости и волнистости на чертеже.
Тема 1.5. Допуски и посадки подшипников качения	Лекция. Система взаимозаменяемости подшипников. Точность изготовления. Особенности схем полей допусков колец подшипников качения и соответствующие им посадки. Точностные характеристики сопрягаемых с подшипниками.
	Практическое занятие. Особенности схем полей допусков колец подшипников качения и соответствующие им посадки.
Тема 1.6. Стандартизация шпоночных соединений	Лекция. Типы шпоночных соединений. Их особенности, применение. Нормирование точности несопрягаемых размеров. Три вида шпоночных соединений. Поля допусков этих соединений.
	Практическое занятие. Три вида шпоночных соединений. Схемы шпоночных соединений.
Тема 1.7. Нормы точности шлицевых соединений	Лекция. Виды шлицевых соединений, их особенности, применение. Точность изготовления шлицевых соединений. Способы центрирования шлицевых соединений.
	Практическое занятие. Выбор вида шлицевых соединений. Обозначение шлицевых соединений.
Раздел 2. Метрология.	
Тема 2.1. Основные понятия о метрологии.	Лекция. Измерение, основное уравнение измерения. Единицы измерения. Требования к системе единиц, система СИ. Средства и методы измерения. Основные метрологические показатели приборов.
Тема 2.2. Погрешности измерения.	Лекция. Классификация погрешностей измерения. Классы точности измерений. Оценка надежности и точности измерений.

Тема 2.3. Выбор средств измерения.	Лекция. Факторы, влияющие на выбор средств измерения. Организационные формы контроля.
	Практическое занятие. Усвоить правила выбора средств измерения и параметров деталей.
	Практическое занятие. Плоскопараллельные концевые меры длины. Штангенинструменты.
	Практическое занятие. Инструменты и приборы для измерения углов.
	Практическое занятие. Микрометрические инструменты
	Практическое занятие. Измерение линейных величин относительно поверхности. Индикаторный нутромер.
Тема 2.4. Правовые основы обеспечения единства измерений.	Лекция. Система поддержания единства измерений. Эталоны и их свойства. Средства измерения. Схемы и методы поверки средств измерения. Аттестация средств измерения. Сертификация средств измерения.
Раздел 3. Сертификация	
Тема 3.1. Основы сертификации продукции и услуг.	Лекция. Цели и принципы сертификации продукции и услуг. Правовые основы проведения сертификации. Сущность и содержание обязательной и добровольной сертификации.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, семинарских занятий, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- количество посадочных мест - 80
- стол преподавателя - 1 шт.
- стул преподавателя - 1 шт.
- ученическая доска – 1 шт.
- оборудование: мобильный мультимедийный комплекс: мультимедиапроектор Benq PB 7230, экран 1 шт., ноутбук для преподавателя с выходом в сеть «Интернет»
- учебно-методическая документация
- технические средства обучения: пакет офисных приложений Microsoft «OfficeStandart 2013 Russian OLP NL AcademicEdition»

2. Помещение для организации самостоятельной и воспитательной работы: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в образовательную среду академии:

- количество посадочных мест – 16
- стол преподавателя - 1 шт.
- стул преподавателя - 1 шт.
- монитор – 16 шт.
- системный блок – 16 шт.
- клавиатура – 16 шт.
- компьютерная мышь – 16 шт.
- технические средства обучения: пакет офисных приложений Microsoft «OfficeStandart 2013 Russian OLP NL AcademicEdition»

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Обязательные печатные и электронные издания

1.Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие для СПО / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 376 с. — ISBN 978-5-507-50279-0. — Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система. —

URL: <https://e.lanbook.com/book/446156>

2. Кундик, Т. М. Метрология, стандартизация и подтверждение качества. Практикум: учебное пособие для СПО / Т. М. Кундик. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 60 с. — ISBN 978-5-507-50951-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/49429>

3. Бородина, Е. А. Лабораторные работы по метрологии: учебно-методическое пособие для СПО / Е. А. Бородина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 40 с. — ISBN 978-5-507-50639-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/453167>

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Филиппова, О. Н. Управление и контроль качества проекта: учебное пособие для СПО / О. Н. Филиппова. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 148 с. — ISBN 978-5-507-50123-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/440072>

2. Юрасова, Н. В. Метрология и технические измерения. Лабораторный практикум: учебное пособие для СПО / Н. В. Юрасова, Т. В. Полякова, В. М. Кишулов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 188 с. — ISBN 978-5-507-52371-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/448736>

«Интернет»

1. <https://lecta.rosuchebnik.ru> Образовательная платформа ЛЕКТА – онлайн образовательный проект.
2. <http://fipi.ru> «Федеральный институт педагогических измерений»
3. <http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
4. <https://resh.edu.ru/> Российская электронная школа.
5. <http://catalog2.vgasu.vrn.ru/MarcWeb2/>; электронно-библиотечной системе IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Национальная философская энциклопедия <http://terme.ru/>

3.3 Программное обеспечение

1. Операционная система Windows XP, Windows 7, Windows 10 для образовательных организаций (Подписка Azure Dev Tools for Teaching по программе Microsoft Imagine Premium в рамках соглашения №1204024138 от 01.02.2021)

2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office 2003, 2007, 2010, 2013 Pro и Std Корпоративная лицензия OLP (договор с ООО «Ритейл-сервис» №ГРС-000545 от 26.11.2014)

3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security 1 year Educational Renewal License (Сублицензионный договор №ПО-56/20 от 18.05.2020)

Обучающимся обеспечен доступ к ЭБС «Лань», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, а также доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Оценка результатов освоения дисциплины

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
--	---------------------------------------	----------------------------------

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Демонстрация навыков при настройке и использовании различных средств измерения; методов измерений и сравнительной оценки метрологических показателей различных средств измерения.	Тестирование, устный и письменный опрос. Экспертное наблюдение и оценка практических занятий. Оценка результатов.
ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной	Выбирать и применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов	Тестирование, устный и письменный опрос. Экспертное наблюдение и оценка практических занятий. Оценка результатов.
ОК.09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Пользоваться законодательными и нормативными актами, методическими материалами по стандартизации,	Тестирование, устный и письменный опрос. Экспертное наблюдение и оценка практических занятий. Оценка результатов.

4.2. Критерии оценки результатов обучения

4.2.1. Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

4.2.2. Критерии оценки практических заданий

Оценка	Критерии
Зачтено	Практическое задание выполнено верно, в полном объеме, проведен правильный анализ, сделаны аргументированные выводы. Проявлен творческий подход и демонстрация рациональных способов решения конкретных задач. Обучающийся дает ответы на дополнительные вопросы.
Не зачтено	Практическое задание выполнено, но абсолютно неверно. Допущены существенные ошибки, исправляемые с непосредственной помощью преподавателя.

4.2.3. Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

4.2.4. Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

4.3. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

Устный опрос

1. Определение «соединение», «отверстие», «вал»
2. Правила записи отклонений.
3. Определение «Квалитет».
4. Принципы стандартизации.
5. Определение «Соединение».
6. Назовите ряды предпочтительных чисел.
7. Нормирование (условное обозначение) погрешности формы на чертежах
8. Нормирование (условное обозначение) погрешности расположения на чертежах
9. Параметры шероховатости для нормирования поверхностей деталей
10. Система выполнения посадки наружное кольцо – корпус
11. Система выполнения посадки внутреннее кольцо – вал
12. Принцип выбора посадок при циркуляционном и местно нагруженных кольцах
13. Виды шпоночных соединений, их преимущества и недостатки.
14. Методы центрирования прямобочных шлицевых соединений
15. Преимущества эвольвентных шлицевых соединений по сравнению с прямобочными.

16. Нормальные условия измерений
17. Назначение плоскопараллельных концевых мер.
18. Перечислите типы мер.
19. Критерии годности для валов при заданных предельных размерах.
20. Критерии годности для отверстий при заданных предельных размерах.
21. Методы стандартизации.
22. Определение метрология.
23. В чём заключается единство измерений?
24. Определение и примеры абсолютных измерений.
25. Определение и примеры относительных измерений.
26. Что называется погрешностью измерений?
27. Методы оценки результатов измерений.
28. Что называется абсолютной погрешностью?
29. Что называется относительной погрешностью?
30. Что такое систематическая погрешность?
31. Что такое случайная погрешность?
32. Определение – мера.
33. Что понимается под стабильностью средств измерений?
34. Определение сертификации и подтверждения соответствия.
35. Формы подтверждения соответствия.
36. Что такое сертификат соответствия и знак обращения на рынке?

Тестовые задания

1. Стандартизация – это...
2. Объектами стандартизации являются: ...
3. К целям стандартизации не относится: ...
4. Цель международной стандартизации:...
5. Качества обозначаются...
6. Направлением стандартизации не является:...
7. Организация и принципы стандартизации в РФ определены...
8. Шлицевые соединения по сравнению со шпоночными имеют следующие преимущества:
9. Унификация бывает...
10. К объектам государственных стандартов относятся...
11. Цель международной стандартизации...
12. Укажите самый точный и самый грубый класс точности подшипника
13. К принципам стандартизации не относится...
14. Укажите типы шпоночного соединения по ширине «b»
15. Ряды предпочтительных чисел, построенные по принципу ...
16. По стандарту установлены ряды предпочтительных чисел...
17. К законодательной метрологии относятся...
18. Погрешности, возникающие в процессе измерения, подразделяются на...
19. К метрологическим характеристикам средств измерений не относится ...
20. Проверка средств измерений – это...
21. Виды погрешности при измерениях – это...
22. Единство измерений – это ...
23. Погрешностью результата измерений называется ...
24. Прямые измерения – это такие измерения, при которых ...
25. Статистические измерения – это измерения ...
26. Динамические измерения – это измерения ...
27. Абсолютная погрешность измерения – это ...

28. Относительная погрешность измерения – это ...
29. Систематическая погрешность ...
30. Случайная погрешность ...
31. Поверка средств измерений – это ...
32. Главный нормативный акт по обеспечению единства измерений – это ...
33. К законодательной метрологии относятся ...
34. Система единиц физических величин – это ...
35. Погрешности, возникающие в процессе измерения, подразделяются на ...
36. Систематические погрешности измерения является...
37. Виды сертификации, действующие в РФ ...
38. Функции испытательной лаборатории: ...
39. Проведение сертификации включает в себя ...
40. Виды сертификации: ...
41. К объектам сертификации относятся: ...
42. Законодательная база сертификации - законы РФ ...
43. Сертификация – это ...
44. Национальный орган по сертификации в РФ ...
45. Сертификат соответствия выдаёт ...
46. Испытательная лаборатория может участвовать в сертификации, если она ...
47. Знак обращения на рынке (знак соответствия) наносится ...
48. Организацию и проведение работ по обязательной сертификации в РФ осуществляет ...
49. Срок действия сертификата соответствия до ...
50. В нормативно-методическую базу сертификации входят ...
51. Участником сертификации не является ...
52. Официальный язык сертификата ...
53. Орган, возглавляющий систему сертификации – это ...
54. Схемы сертификации, применяемые при обязательной сертификации, определяются ...

4.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов для промежуточной аттестации

1. Основные понятия о стандартизации.
2. Система отверстия и система вала. Принципы выбора системы посадок.
3. Правила записи отклонений.
4. Классы точности подшипников качения.
5. Виды нагружения колец подшипника качения.
6. Допуски и посадки подшипников качения.
7. Нормирование точности шпоночных соединений.
8. Типы шпоночных соединений.
9. Стандартизация точности шлицевых соединений.
10. Стандартизация норм взаимозаменяемости резьбовых соединений. Особенность взаимозаменяемости резьб.
17. Основы технического регулирования. Объекты технического регулирования.
18. Порядок принятия технического регламента.
19. Правовые основы стандартизации.
20. Унификация, уровни унификации. Агрегатирование и типизация.
21. Параметры, параметрические и типоразмерные ряды. Ряды предпочтительных чисел.
22. Средства измерения.
23. Методы измерения.

24. Погрешности измерения.
25. Основные метрологические характеристики средств измерений.
26. Классы точности приборов. Выбор средств измерения.
27. Обработка ряда измерений.
28. Правовые основы обеспечения единства измерений.
29. Системы и виды сертификации. Схемы сертификации.
30. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.