

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени
Гагарина Ю.А.»

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
в г. Петровске



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала СГТУ
имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске
Е.А.Безшапошникова
«30» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация

специальности

15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании предметной (цикловой) комиссии
общепрофессиональных дисциплин,
профессиональных модулей специальностей
технического профиля
«14» июня 2022 года, протокол № 13

Председатель ПЦК  /Т.А.Лескина

Петровск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.03 «Метрология, стандартизация и сертификация» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 № 1550 (ред.17.12.2020 г.)

Разработчик: Горбунова Е.Н. – преподаватель первой квалификационной категории Филиала СГТУ имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске

Рецензенты:

Внешний рецензент: Лазарева Е.Н. - преподаватель высшей квалификационной категории профессионально-педагогического колледжа ФГБОУ ВО "СГТУ имени Гагарина Ю.А."

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация

Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

Место дисциплины в структуре ППССЗ

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к общепрофессиональному циклу в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.

Цели и требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование общих и профессиональных компетенций:

ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 2.2. Диагностировать неисправности мехатронных систем с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.

ПК 5.1. Разрабатывать конструкции и схемы электрических подключений компонентов и модулей несложных мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.

ПК 5.4. Диагностировать неисправности мобильных робототехнических комплексов с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**

- нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту мехатронных систем;
- алгоритмы поиска неисправностей;
- виды и методы контроля и испытаний, методику их проведения и сопроводительную документацию;
- стандарты, положения, методические и другие нормативные материалы по аттестации, испытаниям, эксплуатации и ремонту оборудования мехатронных систем;
- методы диагностирования, неразрушающие методы контроля;
- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
- методы повышения долговечности оборудования;
- анализ реального применения мобильного робота для определения конкретных рабочих возможностей робота и их соответствия выполняемой работе;
- определения основных мехатронных величин, понимая их смысл и значение для методов робототехники при диагностировании неисправностей в мобильной робототехнике.

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

- применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем;
- производить диагностику оборудования мехатронных систем и определение его ресурсов;
- оформлять документацию по результатам диагностики и ремонта мехатронных систем;
- установка и регулировка физических настроек всей линейки датчиков с целью выявления неисправностей.

Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 84 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	84
в том числе:	
теоретическое обучение	44
практические занятия	38
самостоятельная работа	2
промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрены)</i>	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
Раздел 1. Метрология		20		
Тема 1.1. Основы теории измерений	Содержание учебного материала 1. Основы теории измерений. Измерения прямые и косвенные, абсолютные и относительные, методы измерений. Погрешности измерений, эталоны.	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
Тема 1.2. Концевые меры длины. Гладкие калибры	Содержание учебного материала 1. Плоскопараллельные концевые меры длины (<i>ПКМД</i>). Наборы <i>ПКМД</i> . Правила составления блока мер требуемого размера. 2. Классификация гладких калибров и их назначение. Щупы и их назначение.	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
	Практическое занятие Составление размеров деталей с помощью концевых мер длины.	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
	Практическое занятие Составление размеров деталей с помощью концевых мер	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4

	длины.			
Тема 1.3. Штангенинструменты и микрометры	Содержание учебного материала 1. Штангенинструменты: штангенциркуль и штангенглубиномер, штангенрейсмус. Устройство нониуса. Правила измерения и чтения размера. 2. Микрометрические инструменты: микрометр, микрометрический глубиномер, микрометрический нутромер. Цена деления барабана и стебля. Стопорное устройство. Чтение показаний, правила измерений.	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
	Практическое занятие 1. Измерение величины износа соединений. Часть 1	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
	Практическое занятие 1. Измерение величины износа соединений. Часть 2	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
Тема 1.4. Рычажные приборы	Содержание учебного материала 1. Классификация рычажно-механических приборов. Устройство индикатора часового типа, индикаторного нутромера. Цена деления шкалы индикатора. Рычажные скобы и рычажные микрометры. 2. Приборы с пружинной передачей: микрокаторы, микаторы, миникаторы.	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
	Практическое занятие 1. Поверка средств измерения.	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4

	Практическое занятие 1. Поверка средств измерения.	2		
Раздел 2. Стандартизация		48		
Тема 2.1. Государственная система стандартизации. Взаимозаменяемость	Содержание учебного материала 1. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Взаимозаменяемость, ее виды и принципы. Ряд предпочтительных чисел.	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
Тема 2.2. Основные понятия о допусках и посадках	Содержание учебного материала 1. Размеры номинальные и действительные. Отклонения. Допуск и поле допуска. Виды посадок. Условные обозначения полей допусков. Квалитеты.	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
Тема 2.3. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений	Содержание учебного материала 1. Общие сведения о системе допусков и посадок гладких цилиндрических соединений. Посадки в системе отверстия и в системе вала, графическое изображение полей допусков. Рекомендации по выбору допусков и посадок. Единая система допусков и посадок (ЕСДП).	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
	Практическое занятие 1. Расчёт допусков и посадок гладких цилиндрических соединений.	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
	Практическое занятие 1. Расчёт допусков и посадок гладких цилиндрических соединений.	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4

Тема 2.4. Допуски и посадки подшипников качения	Содержание учебного материала 1. Подшипники качения. Основные посадочные размеры. Классы точности подшипников качения. Расположение полей допусков наружного и внутреннего колец подшипников качения. Выбор посадок. Обозначение посадок на чертежах деталей.	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
	Практическое занятие 1. Расчёт допусков и посадок подшипников качения.	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
	Практическое занятие 1. Расчёт допусков и посадок подшипников качения.	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
Тема 2.5. Нормы геометрической точности. Допуски форм и расположения поверхностей	Содержание учебного материала 1. Отклонения формы поверхности или профиля и причины их возникновения. Отклонения формы цилиндрических поверхностей, отклонение формы плоских поверхностей. Обозначение на чертежах допусков формы и расположение поверхностей деталей согласно <i>ГОСТ 2. 308 – 79</i> .	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
Тема 2.6. Шероховатость поверхностей. Размерные цепи	Содержание учебного материала 1. Параметры шероховатости, условные обозначения шероховатости поверхностей. Размерные цепи. Виды размерных цепей. Расчет размерных цепей.	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
	Практическое занятие 1. Расчёт размерных цепей методом «максимум-минимум».	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4

	<p>Практическое занятие</p> <p>1. Расчёт размерных цепей методом «максимум-минимум».</p>	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
<p>Тема 2.7.</p> <p>Методы и средства измерения углов.</p> <p>Допуски угловых размеров</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Методы измерения углов. Инструменты для проверки углов: угловые плитки, шаблоны, угольники. Угломеры универсальные. Независимые и зависимые угловые размеры. Допуск угла, допуск угла конуса. Степени точности угловых размеров в зависимости от назначения.</p>	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
	<p>Практическое занятие</p> <p>1. Расчёт допусков и посадок конических соединений.</p>	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
	<p>Практическое занятие</p> <p>1. Расчёт допусков и посадок конических соединений.</p>	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
<p>Тема 2.8.</p> <p>Допуски резьбовых соединений</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Основные типы и параметры резьб. Общие принципы взаимозаменяемости цилиндрических резьб. Допуски метрических резьб. Посадки с зазором, натягом и переходные. Стандарт <i>СТСЭВ 640-77</i> - «Резьба метрическая».</p>	4	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
<p>Тема 2.9.</p> <p>Допуски на зубчатые колеса и соединения</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Допуски и посадки на зубчатые колеса и соединения, общие сведения. Основные показатели нормы кинематической точности, нормы плавности работы, нормы контакта зубьев в передаче. Выбор степени</p>	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4

	точности зубчатых колес.			
	Практическое занятие 1. Расчёт допусков и посадок зубчатых соединений.	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
	Практическое занятие 1. Расчёт допусков и посадок зубчатых соединений.	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
Тема 2.10. Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений	Содержание учебного материала 1. Виды шпоночных соединений, их применение. Три вида шпоночных соединений с призматическими шпонками. Образование посадок шпоночных соединений за счет полей допусков шпонки, паза вала и паза втулки. Выбор шпонок и основные размеры соединения по <i>СТСЭВ 189-75</i> . Способы центрирования прямобочных шлицевых соединений и рекомендуемые посадки.	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
	Практическое занятие 1. Расчёт допусков и посадок шпоночных соединений.	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
	Практическое занятие 1. Расчёт допусков и посадок шлицевых соединений.	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Направления развития национальной системы стандартизации (подготовка презентации). 2. Область применения посадок - (подготовка презентации).	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 -4

	<p>3. Определение посадок, отклонений, предельных размеров, построение полей допусков для соединения типа «вал-втулка» (индивидуальная расчетная работа).</p> <p>4. Определение посадок, отклонений, предельных размеров, построение полей допусков для соединений типа «вал-подшипник» (индивидуальная расчетная работа).</p> <p>5. Зависимые и независимые допуски формы и расположения поверхностей (подготовка презентации).</p> <p>6. Шероховатость поверхности и ее влияние на износостойкость (подготовка презентации).</p> <p>7. Измерение с помощью синусной линейки (подготовка презентации).</p> <p>8. Примеры обозначения полей допусков (подготовка презентации).</p> <p>9. Область применения посадок зубчатых колес в автомобильном транспорте: (подготовка презентации).</p> <p>10. Подготовка к тестированию.</p>			
Раздел 3. Качество продукции		8		
Тема 3.1. Показатели качества продукции и методы их оценки	Содержание учебного материала			
	1. Качество продукции, показатели качества продукции, классификация и номенклатура показателей качества. Общий подход и методы работы по качеству. Методы оценки уровня качества однородной продукции.	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
	Практическое занятие			
	1. Контроль качества продукции.	2	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4

Тема 3.2. Испытания и контроль продукции. Системы качества	Содержание учебного материала 1. Классификация видов контроля качества продукции. Входной, оперативный и приемочный контроль. Понятие поэтапного контроля качества. Системный подход к управлению качеством продукции на отечественных предприятиях. Комплексная система управления качеством продукции (<i>КСУКП</i>).	4	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
Раздел 4. Сертификация		8		
Тема 4.1. Основные определения в области сертификации. Системы сертификации.	Содержание учебного материала 1. Сертификация продукции. Цели сертификации. Объекты сертификации. Системы сертификации: система обязательной сертификации, система сертификации для определенного вида продукции.	4	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
Тема 4.2. Порядок и правила сертификации. Схемы сертификации.	Содержание учебного материала 1. Примерная типовая последовательность работ и состав участников при сертификации продукции. Добровольная и обязательная сертификация. Схемы сертификации.	4	ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 5.1; ПК 5.4	1 – 4
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета				
Всего:		84		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению обучения по дисциплине

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Метрология, стандартизация и сертификация», лаборатория «Метрология, стандартизация и сертификация».

Кабинет метрологии, стандартизации и сертификации.

Мультимедийный комплекс (компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключен в сеть с выходом в интернет, проектор, экран для проектора, колонки (аудио). Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся (25 мест), комплект учебно-методической документации, калибры-пробки-10шт.; калибры-скобы 10шт.; глубиномер- 15шт.; штангенциркуль- 10шт.; микрометр- 15шт.; стойки для крепления микрометра – 10шт.; индикатор часового типа -7шт.; прибор для контроля деталей на биение ПБ-500-П; комплект ПКМД -7 шт.; миниметры-5 шт. «Схемы сертификации». «Измерительные приборы и их классификация». «Система СИ». «Обозначение предельных отклонений на чертежах» «Структура технического регламента»; «Межотраслевые системы стандартов»; техническая документация.

Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации.

Мультимедийный комплекс (компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключен в сеть с выходом в интернет, проектор, экран для проектора, колонки (аудио). Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся (25 мест), комплект учебно-методической документации, калибры-пробки-10шт.; калибры-скобы 10шт.; глубиномер- 15шт.; штангенциркуль- 10шт.; микрометр- 15шт.; стойки для крепления микрометра – 10шт.; индикатор часового типа -7шт.; прибор для контроля деталей на биение ПБ-500-П; комплект ПКМД -7 шт.; миниметры-5 шт. «Схемы сертификации». «Измерительные приборы и их классификация». «Система СИ». «Обозначение предельных отклонений на чертежах» «Структура технического регламента»; «Межотраслевые системы стандартов»; техническая документация измерительные инструменты и приборы (комплекты инструментов на каждое рабочее место): линейки измерительные; угломеры; штангенциркули, штангенглубиномеры, индикаторный нутромер набор концевых мер длины, набор калибров, набор микрометрических инструментов, в том числе рычажная скоба.

Информационное обеспечение обучения

Печатные издания

Основные учебные издания:

1. Хрусталева, З.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум : учебное пособие / Хрусталева З.А. — Москва : КноРус, 2021. — 171 с. — ISBN 978-5-406-03241-1. — URL: <https://book.ru/book/937033> — Текст : электронный.
2. Гончаров, А.А. Метрология, стандартизация и сертификация в строительстве : учебное пособие / Гончаров А.А., Копылов В.Д. — Москва :

КноРус, 2020. — 232 с. — ISBN 978-5-406-07361-2. — URL: <https://book.ru/book/932094> — Текст : электронный.

3. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / Мельников В.П., под ред., Шулепов А.В., Васильева Т.Ю. — Москва : КноРус, 2021. — 441 с. — ISBN 978-5-406-08785-5. — URL: <https://book.ru/book/940990> — Текст : электронный.

4. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / Зайцев С.А., под ред., Вячеславова О.Ф., Парфеньева И.Е. — Москва : КноРус, 2020. — 174 с. — ISBN 978-5-406-01901-6. — URL: <https://book.ru/book/93868> — Текст : электронный.

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.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате изучения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями:</p> <p>ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.</p> <p>ПК 2.2. Диагностировать неисправности мехатронных систем с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.</p> <p>ПК 5.1. Разрабатывать конструкции и схемы электрических подключений компонентов и модулей несложных мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.</p> <p>ПК 5.4. Диагностировать неисправности мобильных робототехнических комплексов с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.</p>	<ul style="list-style-type: none">• тестирование;• практическая работа;• внеаудиторная самостоятельная работа

<p>В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту мехатронных систем; алгоритмы поиска неисправностей; • виды и методы контроля и испытаний, методику их проведения и сопроводительную документацию; • стандарты, положения, методические и другие нормативные материалы по аттестации, испытаниям, эксплуатации и ремонту оборудования мехатронных систем; • методы диагностирования, неразрушающие методы контроля; • порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; • методы повышения долговечности оборудования; • анализ реального применения мобильного робота для определения конкретных рабочих возможностей робота и их соответствия выполняемой работе; • определения основных мехатронных величин, понимая их смысл и значение для методов робототехники при диагностировании неисправностей в мобильной робототехнике. 	<ul style="list-style-type: none"> • тестирование; • практическая работа; • внеаудиторная самостоятельная работа
<p>В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем; • производить диагностику оборудования мехатронных систем и определение его ресурсов; • оформлять документацию по результатам диагностики и ремонта мехатронных систем; • установка и регулировка физических настроек всей линейки датчиков с целью выявления неисправностей. 	<ul style="list-style-type: none"> • тестирование; • практическая работа; • внеаудиторная самостоятельная работа

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций отражены в комплекте контрольно-оценочных средств. (Приложение 1).

Контрольные и тестовые задания

Перечень вопросов, контрольные и тестовые задания, необходимые для оценки результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в комплекте контрольно-оценочных средств. (Приложение 1)

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в методических рекомендациях по выполнению практических работ (Приложение 2) и самостоятельных работ (Приложение 4).