

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ
21.02.2024 г протокол № 6

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Дисциплины

ОП.05 Метрология, стандартизация и сертификация

Специальность: 11.02.13 Твердотельная электроника

Квалификация выпускника: техник

Нормативный срок обучения: 1 год 10 месяцев на базе среднего общего образования

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК
14.02.2024 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК
16.02.2024 года Протокол № 5

Председатель педагогического совета СПК  Донцова Н.А.

2024

Программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

11.02.13 Твердотельная электроника

Утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2022 г. N 674.

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчик:

Хлыстунова Ирина Николаевна, преподаватель

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

СОДЕРЖАНИЕ

<u>1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	4
<u>1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы</u>	4
<u>1.2 Требования к результатам освоения дисциплины</u>	4
<u>1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины</u>	4
<u>2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	5
<u>2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы</u>	5
<u>2.2 Тематический план и содержание дисциплины</u>	6
<u>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	9
<u>3.1 Требования к материально-техническому обеспечению</u>	9
<u>3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</u>	9
<u>3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины</u>	9
<u>3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</u>	10
<u>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	11

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 Метрология, стандартизация и сертификация

1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина *ОП.05 Метрология, стандартизация и сертификация* относится к общепрофессиональному циклу учебного плана.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины:

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

- **У1** применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;

- **У2** применять документацию систем качества.

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

- **З1** основные понятия метрологии, стандартизации и сертификации;

- **З2** основные систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **иметь практический опыт**:

- **П1** выполнении настройки и регулировки, проведении испытания электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий (ТУ).

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общих и профессиональных компетенций:

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

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ПК 3.2 Устанавливать, контролировать и регулировать параметры и режимы технологических установок для производства изделий твердотельной электроники, приборов квантовой электроники и фотоники.

1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальная учебная нагрузка - 36 часов, в том числе:

обязательная часть - 36_ часов;

вариативная часть - 0_ часов.

Объем практической подготовки - 16 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	36	16
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	32	
в том числе:		
лекции	16	
практические занятия	16	16
В том числе: практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью		
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	4	-
в том числе:		
<i>Подготовка к практическим занятиям</i>	2	
<i>Подготовка к промежуточной аттестации, которая проводится в форме зачета</i>	2	
Промежуточная аттестация в форме		
3 семестр – зачет	-	-

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК,ПК
1	2	3	4
Раздел 1. Основы стандартизации			
Тема 1.1 Роль стандартизации и унификации в промышленности. Категории и виды стандартов	Содержание учебного материала	1	
	Основные понятия и определения в области стандартизации. Влияние стандартизации на развитие производства. Влияние унификации на экономическую эффективность производства. Стандарты, основные категории стандартов, их назначение и распространение. Виды стандартов, определяющих содержание стандартов в зависимости от его назначения. Опережающая стандартизация. Комплексная стандартизация		31, ОК1, ОК2, ОК5, ОК9
	Практическое занятие Изучение технического регламента	2	У1, ПК3.2
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к практическому занятию	0.5	
Тема 1.2 Предпочтительные числа. Арифметическая и геометрическая прогрессия. Ряды предпочтительных чисел.	Содержание учебного материала	1	
	Понятие предпочтительных чисел, их использование. Значение параметрических рядов в процессе стандартизации. Размерные ряды. Понятие арифметической и геометрической прогрессии, их математическое выражение. Достоинства и недостатки этих прогрессий. Построение рядов предпочтительных чисел. Ряды предпочтительных чисел в машиностроении, электротехнике и радиоэлектронике.		31 ОК1, ОК2, ОК5, ОК9
	Практическое занятие Выбор рядов предпочтительных чисел.	2	У1, ПК3.2
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к практическому занятию	0.5	
Тема 1.3 Государственная система стандартизации России	Содержание учебного материала	1	
	Общая характеристика системы. Органы и службы стандартизации в России. Порядок разработки стандартов. Правовые основы стандартизации.		32 ОК1, ОК2, ОК5, ОК9
	Практическое занятие 1 Государственный контроль и надзор	1	У1, ПК3.2
	Практическое занятие 2 Работа со стандартами системы стандартизации в РФ	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к практическому занятию	1	
Тема 1.4	Разработка электронного изделия, выбор компонентов и материалов. Приемка печатных плат. Сборка электронных		

Международные стандарты IPC	узлов и модулей. Приемка электронных узлов и модулей .Электронная документация и документооборот в разработке и производстве электроники Стандартизация и сертификация оборудования Стандартизация и техническая информация в передовых технологиях корпусирования и выполнения межсоединений Вопросы обращения с компонентами, материалами и другими изделиями и т.д.	1	32 ОК1, ОК2, ОК5, ОК9, ПК3.2, ПК323
Тема 1.5 Единая система конструкторской документации. Единая система технологической документации	Содержание учебного материала	2	
	Виды изделий и конструкторских документов. Классификация конструкторской документации и обозначение конструкторских документов. Стадии разработки конструкторских документации. Основные понятия: производственный процесс, технологический процесс. Виды производства. Виды технологических процессов (единичные и типовые). Классификация и обозначение стандартов КСТД (ГОСТ 3.1001-81). Технологическая документация ЕСТД (ГОСТ 3.1102-81), виды технологических документов :текстовые и графические. Маршрутные, маршрутно-операционные карты, комплектовочные карты, технологические инструкции, ведомости оснастки, ведомости материалов, ведомости технологических документов.		32, У1, ОК1, ОК2, ОК5, ОК9 ПК3.2
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к контрольному занятию	0,5	
Тема 1.6 Взаимозаменяемость. Нормирование требуемых уровней точности. Шероховатость поверхности	Содержание учебного материала	1	
	Определение взаимозаменяемости, ее виды: полная, неполная (ограниченная), размерная (геометрическая) параметрическая, внешняя и внутренняя. Достоинства взаимозаменяемого производства. Меры по обеспечению взаимозаменяемости для развития промышленности. Точность в технике. Номинальный, действительный и предельные размеры, поле допуска. Производственные погрешности. Влияние шероховатости поверхности на производство и эксплуатационные свойства элементов деталей. Параметры шероховатости. Понятия волнистости и макронеровностей. Условное обозначение шероховатости поверхности. Связь шероховатости поверхности с техническими факторами и точностью размеров.		31, 32, У1 ОК1, ОК2, ОК5, ОК9 ПК3.2
Тема 1.7 Размерные цепи	Содержание учебного материала	1	
	Взаимосвязь размеров деталей в изделии. Задачи, решаемые при расчетах размерной цепи. Размерные цепи, классификация размерных цепей. Звенья размерной цепи. Расчет размерной цепи		31, У1 ОК1, ОК2, ОК5, ОК9 ПК3.2
	Практическое занятие Расчет размерных цепей	2	У1, ПК3.2
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к практическому занятию	0,5	
Раздел 2 Метрология .			
Тема 2.1 Общие сведения о метрологии. Организация метрологической службы	Содержание учебного материала	2	
	Триада приоритетных составляющих метрологии. Задачи метрологии. Нормативно-правовая основа метрологического обеспечения точности. Государственный метрологический контроль и надзор. Международная система единиц. Единство измерений и единообразие средств измерений. Основные термины и определения. Основы метрологического обеспечения. Метрологические службы и организации. Государственный метрологический надзор и контроль.		31, 32 ОК1, ОК2, ОК5, ОК9

	Практическое занятие Изучение Федерального закона «Об обеспечении единства измерений»	2	У1, ПК3.2
Тема 2.2 Средства, методы и погрешности измерения	Содержание учебного материала		
	Средства Измерения. Принципы проектирования средств технических измерений и контроля. Выбор средств измерения и контроля. Методы и погрешность измерения. Универсальные средства технических измерений. Автоматизация процессов измерения и контроля.	2	31 ОК1, ОК2, ОК5, ОК9, ПК2.3,
	Практическое занятие 1 Перевод национальных неметрических единиц измерения в единицы международной системы СИ. Практическое занятие 2 Погрешность измерений	1 1	У1, ПК3.2
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к практическому занятию	1	
Раздел 3 Сертификация продукции. Качество продукции			
Тема 3.1 Виды сертификации. Правовые основы сертификации. Системы и схемы сертификации	Содержание учебного материала	2	
	Сертификация, ее значение. Сертификат, знак соответствия. Обязательная и добровольная сертификация. Основные законы, определяющие права производителя, потребителей и третьей стороны, выдающей сертификат. Организационная структура сертификации. Особенности схем сертификации. Методика выбора схем сертификации.		31, ОК1, ОК2, ОК5, ОК9, ПК3.2
	Практическое занятие 1 Правила заполнения бланка сертификата Практическое занятие 2 Маркировка товаров	1 1	У2, ПК3.2
Тема 3.2 Классификация показателей качества и методы их оценки	Содержание учебного материала	1	
	Показатели качества. Факторы, влияющие на качество продукции: объективные и субъективные. Классификация методов определения показателей качества продукции.		31, У2 ОК1, ОК2, ОК5, ОК9, ПК3.2
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к контрольному занятию	1	
Тема 3.3 Управление качеством и обеспечение качества	Содержание учебного материала	1	
	Служба качества на предприятии. Контроль качества. Обеспечение качества. Документация системы качества. Затраты на качество.		31, У2 ОК1, ОК2, ОК5, ОК9, ПК3.2
	Практическое занятие 1 Составление планов контроля дефектности штучных изделий Практическое занятие 2 Анализ затрат на качество	1 1	У2, ПК3.2
	Самостоятельная работа обучающегося Самостоятельная работа обучающегося. Подготовка к промежуточной аттестации, которая проводится в форме зачета	1	
	Всего:	36	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета социально-экономических дисциплин

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)

Переносное техническое оборудование:

- проектор;
- экран;
- переносной компьютер

Помещение для самостоятельной работы

Комплект учебной мебели: рабочие места обучающихся (столы, стулья); Персональные компьютеры с установленным программным обеспечением, подключенные к сети Интернет, с доступом в электронно-библиотечные системы и электронную информационно-образовательную среду.

3.2 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература

1. **Лифиц И. М.** Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : Учебник и практикум Для СПО / Лифиц И. М. - 13-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 362с. <https://urait.ru/bcode/490224>
2. **Сергеев А. Г.** Стандартизация и сертификация [Текст] : учебник и практикум для СПО : рекомендовано Учебно-методическим отделом СПО. - Москва : Юрайт, 2022. - 323 с. <https://urait.ru/bcode/489971>
3. **Радкевич Я. М.** Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : Учебник Для СПО / Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. - 5-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 235. <https://urait.ru/bcode/495205>
4. **Радкевич Я. М.** Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : Учебник Для СПО / Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. - 5-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 481. <https://urait.ru/bcode/495206>
5. **Радкевич Я. М.** Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : Учебник Для СПО / Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. - 5-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 132. <https://urait.ru/bcode/495207>

Дополнительная учебная литература

1. **Третьяк Л. Н.** Метрология, стандартизация и сертификация: взаимозаменяемость : Учебное пособие Для СПО / Третьяк Л. Н., Вольнов А. С. ; под общ. ред. Третьяк Л.Н. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 362. <https://urait.ru/bcode/473805>
2. **Атрошенко Ю. К.** Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : Учебное пособие Для СПО / Атрошенко Ю. К., Кравченко Е. В. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 178. <https://urait.ru/bcode/494499>

3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное обеспечение:

OS Windows 7 Pro;

MS Office 2007;

Kaspersky Endpoint Security;

7-Zip;

Google Chrome;

PDF24 Creator

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы , иные ИСС.

3.4 Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения дисциплины.

Результаты обучения (умения, знания, практический опыт)	Формы контроля результатов обучения
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:	
У1 применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов	- оценка за выполнение практического занятия; - оценка на зачете
У2 применять документацию систем качества	- оценка за выполнение практического занятия; - оценка на зачете
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:	
З1 основные понятия метрологии, стандартизации и сертификации;	- оценка за выполнение практического занятия; - оценка на зачете
З2 основные систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов.	- оценка за выполнение практического занятия; - оценка на зачете
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:	
П1 Выполнении настройки и регулировки, проведении испытания электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий (ТУ).	- оценка за выполнение практического занятия

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель



И.Н. Хлыстунова

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей
квалификационной категории



Р.Г. Анисимов

Эксперт

Доцент кафедры твердотельной
электроники



А.В. Костюченко

МП