

Автономное образовательное учреждение высшего образования
Ленинградской области
«Государственный институт экономики, финансов, права и технологии»

Утверждаю
Проректор по образовательной
деятельности

В.Н. Чумаков
«30» января 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 Метрология, стандартизация и сертификация

по специальности среднего профессионального образования

15.02.09 Аддитивные технологии

Гатчина
2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.09 Аддитивные технологии

Организация – разработчик: АОУ ВО ЛО «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий».

Разработчики: преподаватель специальных дисциплин первой категории
Огарков Максим Александрович

Рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии, протокол №1 от «19» января 2023г.

Председатель методической комиссии: Кайор М. В.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы: учебная общепрофессиональная дисциплина «ОП.07 Метрология, стандартизация и сертификация» входит в состав Профессионального цикла.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 2 – 5 ОК 9. ПК 1.1-1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3	выбирать средства измерений; выполнять измерения и контроль параметров изделий; предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации; определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам; применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам;	основные положения и цели стандартизации, сертификации и технического регулирования; требования качества в соответствии с действующими стандартами; технические регламенты; метрология и технические измерения: основные понятия, единая терминология; виды, методы, объекты и средства; устройство, назначение, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; основы взаимозаменяемости и нормирование точности; система допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; методы определения погрешностей измерений;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	120
Самостоятельная работа	30
Консультации	10
Обязательная учебная нагрузка	80
в том числе:	
теоретическое обучение	40
практические занятия	28
лабораторные занятия	12
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

1.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Объём часов	Коды формируемых компетенций
Введение	Предмет, цели и задачи дисциплины. Основные понятия и термины. Структура дисциплины	2	1
Раздел 1. Метрология		27	
Тема 1.1. Основные положения в области метрологии. Службы контроля и надзора	Краткий исторический обзор развития стандартизации, метрологии и сертификации. Взаимосвязь данной дисциплины с другими отраслями знаний. Метрология, основные понятия и определения, Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Роль метрологии в формировании качества продукции. Службы контроля и надзора	2	ОК 2 – 5 ОК 9. ПК 1.1-1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3
Тема 1.2. Основы теории измерений	Виды измерений. Методы измерений. Прямое и косвенное измерение. Контактное и бесконтактное измерение. Шкала, цена деления, отсчёт, диапазон измерений	2	
Тема 1.3. Концевые меры длины, калибры	Плоскопараллельные концевые меры длины (далее — ПКМД). Наборы плоскопараллельных концевых мер длины. Правила составления блока мер требуемого размера. Классификация гладких калибров и их назначение. Щупы и их назначение	2	
	Лабораторные работы 1. Составление размеров с помощью концевых мер длины. Контроль калибров	2	
	Самостоятельная работа обучающегося 1. Черчение эскиза блока ПКМД и калибров. 2. Черчение таблицы классификации калибров и точности ПКМД. 3. Подбор примеров применения ПКМД.	2	
Тема 1.4 Штангенинструмент и микрометрический инструмент	Штангенинструменты: штангенциркуль, штангенглубиномер и штангенрейсмас их устройство и назначение. Устройство шкалы-нониус. Правила измерения и чтения размеров. Микрометрический инструмент, устройство и назначение, разновидности. Правила измерений и чтение показаний прибора. Электронные приборы и правила пользования ими	2	ОК 2 – 5 ОК 9. ПК 1.1-1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3
	Лабораторные работы 1. Проведение измерений штангенинструментом. 2. Проведение измерений микрометрическим инструментом	5	
	Самостоятельная работа обучающегося 1. Черчение эскиза штангенциркуля и обозначение его основных частей.	2	

	<p>2. Черчение эскиза микрометра и обозначение его основных частей.</p> <p>3. Черчение таблицы для данных замеров штангенциркулем и микрометром</p>		
Тема 1.5. Индикаторы и универсальные измерительные приборы	Устройство и назначение индикаторов часового типа. Цена деления шкалы индикаторной головки. Классификация приборов рычажного и часового типов. Скобы и индикаторные нутромеры. Их настройка с помощью приспособлений и плоскопараллельных пластин. Методы измерения погрешностей скобой и нутромером. Приборы с пружинной передачей. Область применения	1	ОК 2 – 5 ОК 9. ПК 1.1-1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3
	Лабораторные работы 1. Измерение погрешностей рычажной скобой. 2. Измерение погрешностей индикаторным нутромером	5	
	Самостоятельная работа обучающегося 1. Черчение эскиза устройства измерительной рычажной скобы и нутромера, обозначение основных частей приборов и способов их настройки на размер. 2. Черчение эскиза устройства индикатора часового типа, описание принципа его действия и применения	2	
Раздел 2. Основы стандартизации		6	
Тема 2.1. Государственная система стандартизации. Основные понятия	Цели и задачи стандартизации. Государственная система стандартизации РФ. История стандартизации в нашей стране и её связь с международными службами стандартизации. Характеристики системы	1	ОК 2 – 5 ОК 9. ПК 1.1-1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3
Тема 2.2. Правовые основы системы стандартизации в РФ. Виды и методы стандартизации, категории стандартов	Законы Российской Федерации: «О стандартизации», «О единстве измерений». Виды и методы стандартизации. Категории стандартов. ГОСТ Р, ОСТ, стандарт предприятий	1	
	Самостоятельная работа обучающегося 1. Написание реферата и подготовка сообщения	2	
Тема 2.3. Органы и службы системы стандартизации	Роль Госстандарта РФ, его задачи. Построение системы стандартизации в РФ. Службы контроля и надзора за стандартизированной продукцией	1	ОК 2 – 5 ОК 9. ПК 1.1-1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3

Тема 2.4. Виды стандартов и методы стандартизации. Международная стандартизация	Характеристика стандартов разных видов. Порядок разработки стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Международная и межгосударственная стандартизация. Цель ИСО. ИСО 9000. МЭК и др.	1	ОК 2 – 5 ОК 9. ПК 1.1-1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3
	Самостоятельная работа обучающегося 1. Написание реферата и подготовка сообщения	2	
Раздел 3. Система допусков и посадок		50	
Тема 3.1. Основные понятия о взаимозаменяемости, о допусках и посадках. Виды посадок, качества	Взаимозаменяемость, её виды и принципы. Построение и назначение рядов предпочтительных чисел. Общие сведения о ЕСДП. Понятия: размеры, интервалы размеров, отклонения, допуски, посадки. Поле допуска. Виды посадок. Качества. Система вала и отверстия. Обозначения основных отклонений и полей допусков. Обозначения посадок на чертежах	1	ОК 2 – 5 ОК 9. ПК 1.1-1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3
	Практические занятия 1. Вычисление допусков, определение годности детали, расчёт посадок с зазором, натягом и переходных: построение полей допусков, выполнение чертежей конкретных деталей автомобиля с указанием размеров и отклонений	4	
	Самостоятельная работа обучающегося 1. Построение полей допусков по вариантам заданий	2	
Тема 3.2. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений	Общие сведения о системе допусков и посадок гладких цилиндрических соединений. Посадки в системе отверстия и вала. Графическое изображение полей допусков. Рекомендации по выбору допусков и посадок. Единая система допусков и посадок (ЕСДП)	1	ОК 2 – 5 ОК 9. ПК 1.1-1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3
	Практические занятия 1. Определение отклонений и размеров по ГОСТ 25346-89, 25347-89. 2. Определение системы, выполнение сборочного чертежа двух сопрягаемых деталей автомобиля	4	
	Самостоятельная работа обучающегося 1. Подбор конкретных деталей автомобиля, находящихся в сопряжении при различных условиях их перемещений относительно друг друга. 2. Черчение сборочного чертежа подобранных деталей	2	

Тема 3.3. Допуски и посадки подшипников качения	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	1	ОК 2 – 5 ОК 9. ПК 1.1-1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3
	Практические занятия 1. Расчёт посадки вала с внутренним кольцом подшипника и посадки внешнего кольца подшипника с корпусом: выполнение сборочного чертежа с указанием посадок	2	
Тема 3.4. Нормы геометрической точности. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности	Причины возникновения, получения отклонений формы и размеров поверхностей. Нормы геометрической точности. Отклонение от цилиндричности, от перпендикулярности. Отклонения расположения поверхностей. Радиальное и торцевое биение. Понятие шероховатости. Влияние шероховатости на свойства деталей. Высотные показатели профиля шероховатости. Формулы. Условные обозначения на чертеже	2	ОК 2 – 5 ОК 9. ПК 1.1-1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3
	Практические занятия Черчение цилиндрических деталей с отклонениями профиля продольного сечения, определение видов отклонений	4	
	Самостоятельная работа обучающегося 1. Черчение сборочного чертежа соединения двух-трёх деталей автомобиля, определение отклонений формы поверхностей, отклонений расположения, осевого или торцевого биения, шероховатости поверхностей	2	
Тема 3.5. Методы и средства измерения угловых размеров. Допуски и посадки резьбовых цилиндрических соединений. Контроль резьбы	Основные типы и параметры резьбы. Общие принципы взаимозаменяемости цилиндрической резьбы. Посадки с зазором, натягом и переходные. ГОСТы: 16093-2004, 4608-81, 8724-2002, 24705-2004 и др.	2	ОК 2 – 5 ОК 9. ПК 1.1-1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3
	Практические занятия 1. Определение предельных размеров, расчёт допусков, построение полей допусков	2	
	Самостоятельная работа обучающегося 1. Черчение резьбового соединения с указанием размеров. 2. Определение параметров номинального профиля резьбы, их предельные размеры	2	

Тема 3.6. Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений	Виды шпоночных соединений, их применение. Три вида шпоночных соединений с призматическими шпонками. Образование посадок шпоночных соединений за счёт полей допусков шпонки, паза вала и паза втулки. Выбор шпонок и основные размеры соединения по ГОСТам 23360-78, 24071-80, 24068-80, 6033-80. Способы центрирования прямобочных шлицевых соединений и рекомендуемые посадки	1	ОК 2 – 5 ОК 9. ПК 1.1-1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3
	Практические занятия Расчёт посадки шпоночных и шлицевых соединений, построение полей допусков	4	
	Самостоятельная работа обучающегося 1. Черчение шпоночного и шлицевого соединений с указанием условных обозначений на чертеже	2	
Тема 3.7. Допуски, посадки и средства измерения цилиндрических зубчатых колёс и передач	Допуски и посадки на зубчатые колеса и соединения, общие сведения, ГОСТы 1643-81, 1758-81, 9774-81, 10242-81, 13755-81. Основные показатели нормы кинематической точности, нормы плавности работы, нормы контакта зубьев в передаче, выбор степени точности зубчатых колёс. Контроль основных параметров зубчатых колёс	1	ОК 2 – 5 ОК 9. ПК 1.1-1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3
	Практические занятия Изучение приборов для контроля зубчатых колес и методов контроля норм точности зубчатых колес	2	
	Самостоятельная работа обучающегося 1. Черчение схемы: кинематическая погрешность колеса, пятно контакта и боковой зазор, определение основных параметров	2	
Тема 3.8. Основные понятия о размерных цепях. Расчёт размерных цепей	Основные понятия о размерных цепях. Состав размерной цепи. Составляющие и замыкающие звенья цепи; виды размерных цепей. Расчёт размерных цепей. Методы компенсации накопленных погрешностей в размерных цепях. Метод пригонки и метод регулирования	1	ОК 2 – 5 ОК 9. ПК 1.1-1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3
	Практические занятия Проведение расчётов размерных цепей	4	
	Самостоятельная работа обучающегося 1. Черчение детальной размерной цепи и подготовка её расчёта	2	
Раздел 4. Качество и надёжность продукции, показатели качества и методы их оценки		9	

Тема 4.1. Качество и надёжность продукции, показатели качества и контроль качества	Качество продукции, показатели качества продукции, надёжность и долговечность. Классификация и номенклатура показателей качества. Общий подход и методы работы по качеству.	2	ОК 2 – 5 ОК 9. ПК 1.1-1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3
	Практические занятия Методы оценки качества однородной продукции	2	
	Самостоятельная работа обучающегося 1. Написание рефератов и сообщений по темам: «Маркетинг качества», «Петля качества», «Управление качеством», «Менеджмент качества на транспорте»	2	
Тема 4.2. Испытание и контроль качества продукции. Системы качества	Классификация видов контроля качества продукции. Входной, оперативный и приёмочный контроль. Понятие поэтапного контроля качества.. Комплексная система управления качеством продукции (далее — КСУКП)	1	ОК 2 – 5 ОК 9. ПК 1.1-1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3
	Практические занятия Системный подход к управлению качеством продукции на отечественных предприятиях	2	
Раздел 5. Основы сертификации продукции и услуг		14	
Тема 5.1. Правовые основы сертификации продукции	Сертификация продукции. Цели и задачи сертификации. Объекты сертификации. Законы «О сертификации продукции и услуг», «О защите прав потребителей». Основные положения законов. Система сертификации. Органы сертификации	2	ОК 2 – 5 ОК 9. ПК 1.1-1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3
	Самостоятельная работа обучающегося 1. Изучение статей законов. 2. Написание рефератов, сообщение	2	
Тема 5.2. Закон «О техническом регулировании»	Соответствие закона «О техническом регулировании» международным требованиям стандартизации и сертификации продукции и услуг. Порядок применения форм подтверждения соответствия установленным законом № 184-ФЗ от 27.12.2002 года «О техническом регулировании». Структура технических регламентов в отношении автотранспортных средств и их запасных частей	2	ОК 2 – 5 ОК 9. ПК 1.1-1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3
	Самостоятельная работа обучающегося 1. Изучение закона «О техническом регулировании»	2	
Тема 5.3.	Порядок и правила проведения обязательной и добровольной сертификации продукции и услуг	2	ОК 2 – 5

Обязательная и добровольная сертификация			ОК 9. ПК 1.1-1.2, 2.1-2.4, 3.1-3.3
	Практические занятия Схемы сертификации	2	
	Самостоятельная работа обучающегося 1. Написание реферата или сообщения по вопросам сертификации продукции и услуг	2	
Зачет		2	
Консультации		10	
Всего:		120	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Метрология, стандартизация и сертификация».

Оборудование лаборатории:

30 посадочных мест, из них 16 компьютеризированных: персональный компьютер IntelPentium 4415U, компьютеризированное рабочее место преподавателя IntelCore i5-8400T, принтер МФУ, проектор AcerX138WHDLP, экран, 3д-принтер – 7 шт., доска аудиторная, шкаф для хранения наглядных пособий,

Программное обеспечение:

Windows 10 Professional

Microsoft Office 2016

Антивирус Kaspersky Endpoint Security 10

КОМПАС-3D V18.1

Autodesk Inventor Professional 2018

Autodesk Fusion 360

Meshmixer

UltimakerCura 4.3

НачалаЭлектроники 1.1

Браузер Yandex

БраузерGoogleChrome

7-Zip

FoxitReader

K-LiteCodecPackFull

Типовой комплект учебного оборудования «Метрология. Технические измерения в машиностроении» на 10 лабораторных работ в составе: штангенциркуль ШЦ-I-150-0,05; микрометр гладкий МК25; микрометр рычажный МР25; скоба рычажная СР-25; прибор ПБ-250; призма поверочная и разметочная (учебная) П1-2-2; нутромер индикаторный НИ-50; нутромер микрометрический НМ-175; цифровой мультиметр; набор образцов шероховатости (точение); набор калибров-пробок; набор щупов; лупа 5-ти кратного увеличения; лупа 10-ти кратного увеличения.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1.Кошечая, И.П. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник для среднего профессионального образования / И.П.Кошечая, А.А.Канке.- Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020.- 415 с.- (Среднее профессиональное образование).

Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1074480>

2.Мещеряков, В.А. Метрология. Теория измерений: учебник для среднего профессионального образования / В.А.Мещеряков, Е.А.Бадеева, Е.В.Шалобаев.- 2-е изд., испр. и доп.- Москва : Юрайт, 2019.- 167 с.- (Профессиональное образование).

Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/437560>

3.Райкова, Е.Ю. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия: учебник для среднего профессионального образования / Е.Ю.Райкова. - Москва : Юрайт, 2020.- 349 с.- (Профессиональное образование). Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/450939>

Дополнительная литература:

1. ГОСТ 1139-80. Соединения шлицевые.

2. ГОСТ 11708-82. Резьба. Термины и определения.
3. ГОСТ 16093-81. Резьба метрическая. Допуски.
4. ГОСТ 16263-70. Метрология. Термины и определения.
5. ГОСТ 16320-80. Цепи размерные. Методы расчёта плоских цепей.
6. ГОСТ 18242-91. Качество продукции. Статистический приёмочный контроль по альтернативным признакам.
7. ГОСТ 2789-73. Шероховатость поверхности. Параметры.
8. ГОСТ 520-89. Подшипники шариковые. Технические требования.
9. ГОСТ 9150-81. Резьба метрическая. Профиль.
10. ГОСТ 9000-81. Резьба метрическая для диаметра менее 1 мм.

11.Багдасарова, Т.А. Допуски и технические измерения: контрольные материалы: учебное пособие для начального профессионального образования / Т.А.Багдасарова. - 5-е изд., стер. - Москва : Академия, 2015. - 64 с. - (Профессиональное образование. Общепрофессиональные дисциплины). - Библиогр.:с.60.

12.Багдасарова, Т.А. Допуски и технические измерения: лабораторно-практические работы: учебное пособие для начального профессионального образования / Т.А.Багдасарова. - 5-е изд., стер. - Москва : Академия, 2015. - 64 с. - (Профессиональное образование. Общепрофессиональные дисциплины). - Библиогр.:с.61.

13. Зайцев, С.А. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении: учебник для среднего профессионального образования / С.А.Зайцев, А.Н.Толстов, Д.Д.Грибанов и др.- 6-е изд., стер.- Москва: Академия, 2015.-288 с.- (Профессиональное образование. Машиностроение).- Библиогр.:с.278-279.

14.Ильянков, А.И. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении: практикум : учебное пособие / А.И.Ильянков, Н.Ю.Марсов, Л.В.Гутюм. - Москва : Академия, 2014. - 160 с. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.:с.153.

Интернет-ресурсы:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании // система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru>
2. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.gost.ru
3. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.fond-metrology.ru/default.aspx>

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИЧЕСКИЕ

МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
Умение выбирать средства измерений	Правильность выбора средств измерений	Практическая работа
Умение выполнять измерения и контроль параметров изделий	Точное проведение измерений и контроля параметров изделий	Практическая работа
Умение определять предельные отклонения размеров по стандартам,	Определение предельных отклонений размеров в соответствии со	Практическая работа

технической документации	стандартами и технической документации	
Умение определять характер сопряжения (группы посадки) по данным чертежей, по выполненным расчетам	Правильное определение характера сопряжения (групп посадок) по данным чертежей, по выполненным расчетам	Практическая работа
Умение применять требования нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам	Соблюдение требований нормативной документации к продукции и производственным процессам	Практическая работа
Знание основных положений и целей стандартизации, сертификации и технического регулирования	Соблюдение основных требований, положений стандартизации, сертификации и технического регулирования в работе	Тестирование
Знание требований качества в соответствии с действующими стандартами	Правильная оценка качества выпускаемого изделия в соответствии с действующими стандартами	Тестирование
Знание технических регламентов	Применение технических регламентов	Тестирование
Знание метрологии и технических измерений: основные понятия, единая терминология	Результативность метрологических и технических измерений	Тестирование
Знание видов, методов, объектов и средств измерений	Применение видов, методов, объектов и средств измерений к изделию	Тестирование
Знание устройств, назначения, правил настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов	Настройка и регулировка контрольно-измерительных инструментов и приборов в соответствии с правилами	Тестирование
Знание основ взаимозаменяемости и нормирования точности	Выполнение требований взаимозаменяемости и нормирования точности	Тестирование
Знание системы допусков и посадок	Выполнение требований системы допусков и посадок	Тестирование
Знание качеств и параметров шероховатости	Применять качества и параметры шероховатости	Тестирование
Знание методов определения погрешностей измерений	Применять методы определения погрешностей измерений	Тестирование

