

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф- Рабочая программа учебной дисциплины		

**УТВЕРЖДЕНО**

на заседании

Научно-педагогического совета

Автомеханического техникума

протокол № 9 от 29.05.2024

А.В. Юдин



«29» 05 2024

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина	Средства и методы измерения
Учебное подразделение	Автомеханический техникум
Курс	3

Специальность 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг  
(по отраслям)

Форма обучения: очная, заочная


Дата введения в учебный процесс УлГУ: «1» сентября 2024 г.

Программа актуализирована на заседании ПЦК/УМС: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_

Программа актуализирована на заседании ПЦК/УМС: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_

Сведения о разработчиках:

ФИО	Должность, ученая степень, звание
Сазонкина Елена Владимировна	Преподаватель

<p><b>СОГЛАСОВАНО</b></p> <p>Председатель ПЦК общепрофессиональных дисциплин</p> <p> Э. Ф. Савенко</p> <p>«27» 05 2024</p>
--

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УД

## 1.1. Цели и задачи, результаты освоения (знания, умения)

Цели:

- овладение указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями;
- формирование практических навыков по осуществлению контроля качества и испытания продукции, работ и услуг.

Задачи:

- обучение студентов навыкам и умениям, связанным с указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями;
- ознакомление с методами контроля качества продукции и услуг;
- ознакомление с использованием средств измерений и методиками выполнения измерений;
- ознакомления с порядком оформления результатов контроля качества и испытаний в соответствии с установленными требованиями.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код компетенции	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 05. ПК 1.2 ПК 1.6	<ul style="list-style-type: none"><li>-распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li><li>-анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</li><li>-определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li><li>-составить план действия;</li><li>-определить необходимые ресурсы;</li><li>-владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li><li>-реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</li><li>-определять задачи поиска информации;</li><li>-определять необходимые источники информации;</li><li>планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</li><li>- излагать свои мысли на</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</li><li>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</li><li>- номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</li><li>- особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов.</li><li>- критерии оценивания качества сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий;</li><li>- назначение и принцип действия измерительного оборудования.</li><li>- методы и методики контроля и испытаний сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий;</li><li>- методы измерения параметров и свойств материалов;</li></ul>

	<p>государственном языке; оформлять документы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;</li> <li>- проводить контроль качества сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий;</li> <li>- применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений;</li> <li>- выбирать и применять методики контроля, испытаний сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий;</li> <li>- оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой продукции.</li> <li>- планировать последовательность проведения оценки соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки требованиям нормативных документов и технических условий документов и технических условий;</li> <li>- определять критерии и показатели соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки на основании нормативной и технологической документации;</li> <li>- выбирать методы и способы определения и оценки значений соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки;</li> <li>- выбирать критерии и значения показателей соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки на основании нормативной и технологической документации;</li> <li>- оформлять результаты оценки соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки;</li> <li>- выявлять дефектную продукцию;</li> </ul>	<p>нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции (сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования нормативных и методических документов, регламентирующие вопросы качества продукции (сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий);</li> <li>- порядок рассмотрения и предъявления рекламаций по качеству готовой продукции;</li> <li>- нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и транспортировки готовой продукции;</li> <li>- методы и средства технического контроля соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки;</li> <li>- виды брака (несоответствий), причины их возникновения и методы предупреждения;</li> <li>- назначение и принцип действия измерительного оборудования;</li> <li>виды документации, оформляемые на годную и несоответствующую качеству продукцию.</li> </ul>
--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разделять брак на «исправимый» и «неисправимый»;</li> <li>- применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений</li> </ul>	
--	--	--

### 1.2. Место дисциплины в структуре ППСЗ

Программа является частью образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям) утвержденной приказом Минобрнауки России от 14 апреля 2022г № 234 в части освоения профессионального цикла (в рамках освоения общепрофессиональных дисциплин).

Учебная дисциплина «Средства и методы измерений» обеспечивает формирование и развитие профессиональных и общих компетенций ОК 01., ОК 02., ОК.05., ПК 1.2, ПК 1.6.

### 1.3. Количество часов на освоение программы

Очная

Объем образовательной программы в академических часах 75 часа, в том числе:

Учебная нагрузка обучающегося во взаимодействии с преподавателем 75 часов;

Самостоятельная работа обучающегося 0 часа

Заочная

Объем образовательной программы в академических часах 75 часа, в том числе:

Учебная нагрузка обучающегося во взаимодействии с преподавателем 16 часов;

Самостоятельная работа обучающегося 59 часа

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УД

### 2.1. Объем и виды учебной работы Очная

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем образовательной программы в академических часах (всего)</b>	<b>75/75*</b>
<b>Учебная нагрузка обучающегося во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	<b>75/75*</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	50/50*
лабораторные работы	-
практические занятия	25/25*
курсовая работа (проект)	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>-</b>
<b>Консультации</b>	<b>-</b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>-</b>
в том числе:	-
- работа над курсовой работой (проектом)	
- указываются другие виды самостоятельной работы при их наличии: Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к практическим и лабораторным занятиям; Подготовка к устному опросу; Подготовка к тестированию; Подготовка к сдаче экзамена	
<i>Текущий контроль:</i> контроль выполнения практических работ, тестовых заданий, устный опрос	
<i>Промежуточная аттестация:</i> зачет	

## 2.2. Объем и виды учебной работы заочная

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем образовательной программы в академических часах (всего)</b>	<b>75/75*</b>
<b>Учебная нагрузка обучающегося во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	<b>75/16*</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	10/10*
лабораторные работы	-
практические занятия	6/6*
курсовая работа (проект)	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>-</b>
<b>Консультации</b>	<b>-</b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>59</b>
в том числе:	-
- работа над курсовой работой (проектом)	
- указываются другие виды самостоятельной работы при их наличии: Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к практическим и лабораторным занятиям; Подготовка к устному опросу; Подготовка к тестированию; Подготовка к сдаче экзамена	
<i>Текущий контроль:</i> контроль выполнения практических работ, тестовых заданий, устный опрос	
<i>Промежуточная аттестация:</i> зачет	

1.1. Тематический план и содержание очное

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая проект	Объем часов	Уровень освоения	Форма текущего контроля
1	2	3	4	
<b>Тема 1. Общие сведения об измерениях</b>	Содержание учебного материала	7		
	Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции, технологических процессов, услуг. Основные этапы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля. Характеристики составляющих процесса измерений (объект измерения, принцип измерения, метод измерения, условия измерения, средство измерения, условия измерения, исполнитель измерений) и их влияние на результат измерений.	6	2	Устный опрос
	Классификация методов измерений (прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения). Прямые измерения: метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой (дифференциальный, нулевой, совпадения, замещения).		2	
	Теоретическое обучение	-		
	Лабораторные работы	-		
	<b>Практическое занятие №1</b> Определение метода измерения.	1		
	Самостоятельная работа обучающихся	-		
<b>Тема 2. Метрологические характеристики средств измерения и контроля</b>	Содержание учебного материала	6		
	Средства измерений. Классификация средств измерений. Цена деления шкалы. Погрешности измерений. Классификация погрешностей. Виды погрешностей измерений	4	2	Устный опрос
	Теоретическое обучение	-		
	Лабораторные работы	-		
	<b>Практическое занятие №2</b> Определение цены деления шкалы и погрешности измерения прибора.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся:	-		
<b>Тема 3. Средства измерения физических величин.</b>	Содержание учебного материала	8		
	Классификация измерительных приборов по объектам измерения и принципу действия (в зависимости от отрасли).	6	2	Устный опрос

	Концевые и штриховые меры длины. Угловые меры Универсальные измерительные инструменты Штангенциркули их типы, штангенглубиномер		2	
	Микрометры, устройство Индикатор часового типа, устройство Универсальные угломеры, устройство		2	
	Калибры, классификация, типы		2	
	Лабораторные работы	-		
	<b>Практические занятия</b> Практическое занятие № 3 Расчет исполнительных размеров калибра-пробки и калибра-скобы для гладких цилиндрических соединений.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся:			
<b>Тема 4. Измерительные преобразователи физических величин</b>	Содержание учебного материала	4		
	1.Измерительные преобразователи (ИП), назначение, структурная схема ИП. Классификация ИП: по назначению, по взаимодействию чувствительного элемента с объектом измерения, по принципу преобразования (активные, пассивные), по используемому физическому явлению (резистивные, емкостные, электромагнитные, гальваномагнитные, пьезоэлектрические, тепловые, оптические). Свойства ИП, применение. Тенденции развития ИП.	4	2	Устный опрос
	Лабораторные работы	-		
	Практические работы	-		
	Самостоятельная работа обучающихся	-		
<b>Тема 5. Измерения электрических величин</b>	Содержание учебного материала	6		
	1. Классификация средств измерений электрических величин: аналоговые, цифровые, электроизмерительные и радиоизмерительные приборы. Требования, предъявляемые к измерительным приборам. Маркировка измерительных приборов. Способы измерения электрических величин: измерение постоянных токов и напряжений, измерение переменных токов и напряжений. Измерение сопротивлений : метод непосредственной оценки, мостовой метод. Измерение электрических величин с помощью мультиметра, цифрового вольтметра, осциллографа. Техника безопасности при измерениях электрических величин	6	2	Устный опрос
	Лабораторные работы	-		
	Практические занятия	-		
	Самостоятельная работа обучающихся	-		

<b>Тема 6. Виды и средства измерений геометрических величин</b>	Содержание учебного материала	14		
	Назначение испытаний, Классификация испытаний. Составляющие процесса испытаний (объект испытаний, условия испытаний, средства испытаний, нормативно техническая документация на проведение испытаний, исполнители испытаний. Программа и методика испытаний. Оформление результатов испытаний.	10	2	Устный опрос
	Неразрушающие методы контроля (НК). Виды НК: оптический, проникающими веществами, тепловой, магнитный, электрический, вихретоковый, акустический, радиоволновой, радиационный. Нормативная документация на проведение НК. Применение методов НК для контроля качества деталей и соединений.		2	
	Лабораторные работы	-		
	Практические занятия №1 Испытание различных материалов на ударную вязкость. №2 Испытания на изгиб	4		
Самостоятельная работа обучающихся	-			
<b>Тема 7. Измерение и контроль</b>	Содержание учебного материала	28		
	Плоскопараллельные концевые меры длины. Предельные измерительные инструменты (калибры, шаблоны). Виды калибров, методики контроля. Калибры проходные, непроходные, рабочие, контрольные.	12	2	Устный опрос
	Измерительные линейки, виды контроля при помощи линеек: измерение отклонений от прямолинейности струной и микроскопом, краской, щупом. Средства контроля углов.		2	
	Штангенциркули. Классификация по устройству и контролируемым параметрам: штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенвысотомеры, штангенугломеры, штангензубомеры. Типы штангенциркулей, определение измеренной величины, методы измерений.		2	
	Индикаторные средства измерений. Принцип действия рычажно-механических приборов (с зубчатой и пружинной передачей), основные микрометрические характеристики индикаторных нутромеров и индикаторов часового типа. Методика измерения рычажными скобами и микрометрами.		2	
	Микрометрические инструменты для контроля наружных и внутренних размеров. Погрешности измерения. Методики измерений. Виды микрометров: гладкий, трубный, листовой, резьбовой, рычажный. Настройка микрометрического нутромера на заданный размер.		2	
	Средства измерений с оптическим и оптико-механическим преобразованием. Оптиметры, длинномеры, микроскопы, делительные головки, проекторы и т.д. Средства измерения с		2	



	радиоактивным преобразованием.			
	Лабораторные работы	-		
	Практические занятия Допуски и посадки резьбовых соединений. Расчет резьбового калибра-пробки и калибра-кольцо Допуски и посадки шпоночного соединения. Расчет калибра-призмы и калибра пробки для контроля шпоночного соединения Контроль и измерение диаметров валов и отверстий Измерение радиального биения вала с помощью ИЧТ	16		
	Самостоятельная работа обучающихся	-		
	Перечень вопросов к зачету 1. Как рассчитывается абсолютная погрешность измерения? 2. Перечислить виды погрешностей измерения: 3. Какие погрешности вызывают рассеивание (разброс) размеров? 4. Как устранить температурные погрешности? 5. Дать определение метрологических характеристик средств измерения (СИ): цена деления, диапазон показаний, пределы измерения (верхний и нижний) 6. Дать определение прямого метода измерения 7. Дать определение косвенного метода измерения 8. Дать определение абсолютного метода измерения 9. Дать определение относительного метода измерения 10. Дать определение контактного метода измерения 11. Дать определение бесконтактного метода измерения 12. Как рассчитать блок концевых мер длины, указать на примере. 13. Указать основные единицы физических величин по ГОСТ 8.417-2002: 14. Чем отличается поверка от калибровки? 15. Что называется исполнительным размером 16. Что называется действительным размером 17. Что называется номинальным размером 18. Что называется предельными размерами 19. Что такое квалитет 20. Что такое допуск размера 21. Что такое верхнее и нижнее отклонение 22. Что такое поле допуска			

23. Что такое допуск посадки
24. Что называется посадкой и какие виды посадок могут быть?
25. Что такое нониус и как определить цену его деления?
26. Какой и почему точнее нутромер (микрометрический или индикаторный)?
27. Почему при настройке индикаторного нутромера на ноль необходимо дать натяг в один оборот по индикатору?
28. Указать элементарные виды погрешностей формы цилиндрических деталей.  
Какие бывают виды калибров?
29. По какому принципу конструируются калибры?
30. Как указываются исполнительные размеры на чертеже калибра?
31. Какие размеры детали принимаются за номинальные при расчете исполнительных размеров калибра?
32. Какие технические требования предъявляются к калибрам?
33. Как и почему располагаются поля допусков калибра по отношению к предельным размерам контролируемой детали?
34. Что такое плоскопараллельные концевые меры длины (КМД), как нормируется их точность?
35. Какие правила необходимо применять при расчете размеров КМД, составляющих блок концевых мер?
36. Какие условия необходимо выполнять при проверке изделия блоком КМД?
37. Какие требования к маркировке калибров?
38. Для чего используются калибры-скобы? Как с их помощью определить годность изделия?
39. Чем отличаются понятия контроль и измерение?
40. Назовите основные элементы профиля метрической резьбы:
41. Что означает средний диаметр резьбы?
42. Что означает шаг резьбы?
43. Какие диаметры оговариваются допусками у наружной резьбы, а какие у внутренней?
44. Как обозначаются метрические резьбы с учетом точности изготовления?
45. Какие резьбовые изделия проверяют комплексным методом, а какие дифференцированным (поэлементным) методом?
46. Что показывает цифра, а что буква в обозначении точности резьбы?
47. Какие элементы резьбы контролируют проходной и непроходной калибр?
48. Какие параметры резьбы измеряются на инструментальном микроскопе?
49. Что влияет на выбор диаметра проволоочки для контроля?
50. Почему для измерения среднего диаметра резьбы используется "метод трех проволочек" и в чем он заключается?
51. Область применения микрокатора, методы и точность измерения.
52. В чем различие относительного и косвенного методов измерения?  
Какие виды норм точности установлены для цилиндрических зубчатых колес

53. Какие установлены виды сопряжений зубчатых колес и области их применения?			
54. Расшифровать указанное обозначение точности зубчатого колеса: Как можно определить модуль зубчатого колеса?			
<b>Всего</b>	<b>75/75*</b>		

*Тематический план и содержание заочное*

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая проект	Объем часов	Уровень освоения	Форма текущего контроля
1	2	3	4	
<b>Тема 1. Общие сведения об измерениях</b>	Содержание учебного материала	4		
	Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции, технологических процессов, услуг. Основные этапы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля. Характеристики составляющих процесса измерений (объект измерения, принцип измерения, метод измерения, условия измерения, средство измерения, условия измерения, исполнитель измерений) и их влияние на результат измерений.	2	2	Устный опрос
	Классификация методов измерений (прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения). Прямые измерения: метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой (дифференциальный, нулевой, совпадения, замещения).		2	
	Теоретическое обучение	-		
	Лабораторные работы	-		
	<b>Практическое занятие №1</b> Определение метода измерения.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся	-		
<b>Тема 2. Метрологические характеристики средств измерения и контроля</b>	Содержание учебного материала	13		
	Средства измерений. Классификация средств измерений. Цена деления шкалы. Погрешности измерений. Классификация погрешностей. Виды погрешностей измерений	2	2	Устный опрос
	Теоретическое обучение	-		
	Лабораторные работы	-		
	<b>Практическое занятие №2</b> Определение цены деления шкалы и погрешности измерения прибора.	1		

	Самостоятельная работа обучающихся: Заполнение таблицы сравнения метрологических характеристик средств измерения	10		
<b>Тема 3. Средства измерения физических величин.</b>	Содержание учебного материала	13		
	Классификация измерительных приборов по объектам измерения и принципу действия (в зависимости от отрасли).	2	2	Устный опрос
	Концевые и штриховые меры длины. Угловые меры Универсальные измерительные инструменты Штангенциркули их типы, штангенглубиномер		2	
	Микрометры, устройство Индикатор часового типа, устройство Универсальные угломеры, устройство		2	
	Калибры, классификация, типы		2	
	Лабораторные работы		-	
	<b>Практические занятия</b> Практическое занятие № 3 Расчет исполнительных размеров калибра-пробки и калибра-скобы для гладких цилиндрических соединений.	1		
	Самостоятельная работа обучающихся: Заполнение таблицы сравнительных характеристик средств измерения по принципу действия.	10		
<b>Тема 4. Измерительные преобразователи физических величин</b>	Содержание учебного материала	10		
	Лабораторные работы	-		
	Практические работы	-		
	Самостоятельная работа обучающихся 1.Измерительные преобразователи (ИП), назначение, структурная схема ИП. Классификация ИП: по назначению, по взаимодействию чувствительного элемента с объектом измерения, по принципу преобразования (активные, пассивные), по используемому физическому явлению (резистивные, емкостные, электромагнитные, гальваномагнитные, пьезоэлектрические, тепловые, оптические). Свойства ИП, применение. Тенденции развития ИП.	10		
<b>Тема 5. Измерения электрических величин</b>	Содержание учебного материала	10		
	Лабораторные работы	-		
	Практические занятия	-		
	Самостоятельная работа обучающихся Классификация средств измерений электрических величин: аналоговые, цифровые, электроизмерительные и радиоизмерительные приборы. Требования, предъявляемые к	10		

	измерительным приборам. Маркировка измерительных приборов. Способы измерения электрических величин: измерение постоянных токов и напряжений, измерение переменных токов и напряжений. Измерение сопротивлений : метод непосредственной оценки, мостовой метод. Измерение электрических величин с помощью мультиметра, цифрового вольтметра, осциллографа. Техника безопасности при измерениях электрических величин			
<b>Тема 6. Виды и средства измерений геометрических величин</b>	Содержание учебного материала	4		
	Назначение испытаний, Классификация испытаний. Составляющие процесса испытаний (объект испытаний, условия испытаний, средства испытаний, нормативно техническая документация на проведение испытаний, исполнители испытаний. Программа и методика испытаний. Оформление результатов испытаний.		2	Устный опрос
	Неразрушающие методы контроля (НК). Виды НК: оптический, проникающими веществами, тепловой, магнитный, электрический, вихретоковый, акустический, радиоволновой, радиационный. Нормативная документация на проведение НК. Применение методов НК для контроля качества деталей и соединений.		2	
	Лабораторные работы	-		
	Практические занятия	-		
	Самостоятельная работа обучающихся	-		
<b>Тема 7. Измерение и контроль</b>	Содержание учебного материала	21		
	Лабораторные работы	-		
	Практические занятия Допуски и посадки резьбовых соединений. Расчет резьбового калибра-пробки и калибра-кольцо Допуски и посадки шпоночного соединения. Расчет калибра-призмы и калибра пробки для контроля шпоночного соединения	2		
	Самостоятельная работа обучающихся Плоскопараллельные концевые меры длины. Предельные измерительные инструменты (калибры, шаблоны). Виды калибров, методики контроля. Калибры проходные, непроходные, рабочие, контрольные Измерительные линейки, виды контроля при помощи линеек: измерение отклонений от прямолинейности струной и микроскопом, краской, щупом. Средства контроля углов. Штангенинструменты. Классификация по устройству и контролируемым параметрам: штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенвысотомеры, штангенугломеры, штангензубомеры. Типы штангенциркулей, определение измеренной величины, методы измерений.	19		

	<p>Индикаторные средства измерений. Принцип действия рычажно-механических приборов (с зубчатой и пружинной передачей), основные микрометрические характеристики индикаторных нутромеров и индикаторов часового типа. Методика измерения рычажными скобами и микрометрами</p> <p>Микрометрические инструменты для контроля наружных и внутренних размеров. Погрешности измерения. Методики измерений. Виды микрометров: гладкий, трубный, листовой, резьбовой, рычажный. Настройка микрометрического нутромера на заданный размер.</p> <p>Средства измерений с оптическим и оптико-механическим преобразованием. Оптиметры, длинномеры, микроскопы, делительные головки, проекторы и т.д. Средства измерения с радиоактивным преобразованием.</p>			
Примерная тематика курсовой работы		-		
<p>Перечень вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как рассчитывается абсолютная погрешность измерения?</li> <li>2. Перечислить виды погрешностей измерения:</li> <li>3. Какие погрешности вызывают рассеивание (разброс) размеров?</li> <li>4. Как устранить температурные погрешности?</li> <li>5. Дать определение метрологических характеристик средств измерения (СИ): цена деления, диапазон показаний, пределы измерения (верхний и нижний)</li> <li>6. Дать определение прямого метода измерения</li> <li>7. Дать определение косвенного метода измерения</li> <li>8. Дать определение абсолютного метода измерения</li> <li>9. Дать определение относительного метода измерения</li> <li>10. Дать определение контактного метода измерения</li> <li>11. Дать определение бесконтактного метода измерения</li> <li>12. Как рассчитать блок концевых мер длины, указать на примере.</li> <li>13. Указать основные единицы физических величин по ГОСТ 8.417-2002:</li> <li>14. Чем отличается поверка от калибровки?</li> <li>15. Что называется исполнительным размером</li> <li>16. Что называется действительным размером</li> <li>17. Что называется номинальным размером</li> <li>18. Что называется предельными размерами</li> <li>19. Что такое квалитет</li> <li>20. Что такое допуск размера</li> <li>21. Что такое верхнее и нижнее отклонение</li> </ol>				

22. Что такое поле допуска
23. Что такое допуск посадки
24. Что называется посадкой и какие виды посадок могут быть?
25. Что такое нониус и как определить цену его деления?
26. Какой и почему точнее нутромер (микрометрический или индикаторный)?
27. Почему при настройке индикаторного нутромера на ноль необходимо дать натяг в один оборот по индикатору?
28. Указать элементарные виды погрешностей формы цилиндрических деталей.  
Какие бывают виды калибров?
29. По какому принципу конструируются калибры?
30. Как указываются исполнительные размеры на чертеже калибра?
31. Какие размеры детали принимаются за номинальные при расчете исполнительных размеров калибра?
32. Какие технические требования предъявляются к калибрам?
33. Как и почему располагаются поля допусков калибра по отношению к предельным размерам контролируемой детали?
34. Что такое плоскопараллельные концевые меры длины (КМД), как нормируется их точность?
35. Какие правила необходимо применять при расчете размеров КМД, составляющих блок концевых мер?
36. Какие условия необходимо выполнять при проверке изделия блоком КМД?
37. Какие требования к маркировке калибров?
38. Для чего используются калибры-скобы? Как с их помощью определить годность изделия?
39. Чем отличаются понятия контроль и измерение?
40. Назовите основные элементы профиля метрической резьбы:
41. Что означает средний диаметр резьбы?
42. Что означает шаг резьбы?
43. Какие диаметры оговариваются допусками у наружной резьбы, а какие у внутренней?
44. Как обозначаются метрические резьбы с учетом точности изготовления?
45. Какие резьбовые изделия проверяют комплексным методом, а какие дифференцированным (поэлементным) методом?
46. Что показывает цифра, а что буква в обозначении точности резьбы?
47. Какие элементы резьбы контролируют проходной и непроходной калибр?
48. Какие параметры резьбы измеряются на инструментальном микроскопе?
49. Что влияет на выбор диаметра проволоочки для контроля?
50. Почему для измерения среднего диаметра резьбы используется "метод трех проволоочек" и в чем он заключается?
51. Область применения микрокатера, методы и точность измерения.
52. В чем различие относительного и косвенного методов измерения?

<p>Какие виды норм точности установлены для цилиндрических зубчатых колес</p> <p>53. Какие установлены виды сопряжений зубчатых колес и области их применения?</p> <p>54. Расшифровать указанное обозначение точности зубчатого колеса: Как можно определить модуль зубчатого колеса?</p>			
<b>Всего</b>	<b>75/75*</b>		



## 1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УД

### 3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация УД требует наличия учебного кабинета «Кабинет технического регулирования и метрологии»

Аудитория -20. Кабинет технического регулирования и метрологии, для проведения практических занятий, дисциплинарной, междисциплинарной и модульной подготовки. Аудитория укомплектована ученической мебелью и доской. Стенды: "Измерительные инструменты", "Выбор универсального измерительного средства наружных поверхностей", "Выбор универсального измерительного средства внутренних поверхностей", "Система вала и система отверстия". Электронные плакаты "Технические измерения. Метрология, стандартизация и сертификация"

Аудитория -218. Лаборатория технических и метрологических измерений для проведения лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций. Аудитория укомплектована ученической мебелью и доской. Лабораторная установка "Методы измерения угловых величин" МСИ-5, лабораторная установка "Методы измерения линейных величин" МСИ-1, осциллограф С1-159, сахариметр СУ-4, установка для изучения электростатического поля методом моделирования ФПЭ-31, фотометрическая скамья ФС-М, лабораторная установка "Методы измерения частоты" МСИ-6. Автоматизированный стенд для измерения шероховатости СИШ. Типовой комплект учебного оборудования "Двухкоординатная автоматизированная оптическая измерительная система" ДОИС. Типовой комплект учебного оборудования "Основы мехатроники", исполнение настольное с ноутбуком, ОМ-НН. Набор концевых мер, штангенциркуль, штангенглубиномер, синусная линейка, транспортир, поверочная плита, индикатор часового типа, штанга для крепления индикатора, измеритель шероховатости, микроскоп.

Аудитория -229. Лаборатория технических и метрологических измерений для проведения лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций. Аудитория укомплектована ученической мебелью и доской. Вольтметр В7-78/3, вольтметр В7-40/1, вольтметр В7-57/1, датчик давления воздуха МЛИ-4/1. Лабораторная установка "Методы измерения температуры МСИ-2", лабораторная установка "Методы измерения давления МСИ-4", лабораторная установка "Методы частоты МСИ-6", лабораторный комплекс ЛКО-6, модуль GPIB интерфейса DS2-GPIB, осциллограф С1-157, осциллограф С1-159, осциллограф С8-33, осциллограф GDS-72104, прибор В7-46-1 (Вольтметр 2 шт), прибор Е7-14, спектрофотометр ДФС 458С.

Аудитория № 24. (Отдел обслуживания студентов Автомеханического техникума научной библиотеки) предназначена для самостоятельной работы. Аудитория укомплектована комплектом мебели (посадочных мест - 30).

*Технические средства обучения:*

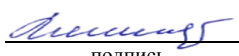
Компьютерная техника и Wi-Fi с доступом к сети «Интернет», ЭИОС, ЭБС.

### 3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Перечень рекомендуемых учебных изданий:

- Основные источники:
  1. Зацепин, А. Ф. Методы и средства измерений и контроля: дефектоскопы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Ф. Зацепин, Д. Ю. Бирюков ; под научной редакцией В. Н. Костина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 120 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08496-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539369>
- Дополнительные источники:
  2. Рачков, М. Ю. Технические измерения и приборы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 151 с. — ISBN 978-5-534-07525-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538444>
- Периодические издания:
  1. Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Физико-математические и технические науки / ФГБОУ ВО Балтийский федеральный университет им. И. Канта. - Калининград, 2016-2024. - Издаётся с 2005 г. - URL : <https://elibrary.ru/contents.asp?id=38190135>.
  2. Научное обозрение. Технические науки / Научно-издательский центр "Академия Естествознания. - Москва, 2014-2024. - Выходит 6 раз в год. - Издаётся с 2016 г. - URL : <https://elibrary.ru/contents.asp?id=37100842>.
  3. Universum: Технические Науки / Международный центр науки и образования. - Москва, 2013-2024. - Издаётся с 2013 г. - Выходит 12 раз в год. - URL : <https://elibrary.ru/contents.asp?id=36852271>.
  4. Машиностроение и компьютерные технологии / Национальный Электронно-Информационный Консорциум. - Москва, 2004-2024. - Выходит 12 раз в год. - Издаётся с 2003 г. - Предыдущее загл.: Наука и образование: научное издание МГТУ им. Н.Э. Баумана (до 2017 года). - URL : <https://elibrary.ru/contents.asp?id=39192514>.
  5. Вестник МГТУ Станкин / ФГБОУ ВО "Московский государственный технологический университет "СТАНКИН". - Москва, 2008-2024. - Издаётся с 2007 г. - Выходит 4 раза в год. - URL : <https://elibrary.ru/contents.asp?id=37750383>
- Учебно-методические:
  1. Сазонкина Е. В.  
Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Средства и методы измерений» для специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям) / Е. В. Сазонкина ; УлГУ, Автомех. техникум. - 2023. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15331>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.
  2. **Сазонкина Е. В.** Средства и методы измерения : Методические рекомендации по изучению дисциплины и организации самостоятельной работы обучающихся для специальности: 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям) / Е. В. Сазонкина ; УлГУ, Автомех. техникум. - 2024. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/16590>.

Согласовано:


Ведущий специалист / Шевякова И.Н. /  / 27.05.2024  
Должность сотрудника научной библиотеки / ФИО / подпись / дата

- Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:
  1. Электронно-библиотечные системы:
    - 1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
    - 1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
    - 1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
    - 1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
    - 1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
    - 1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
    - 1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
  2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].
  3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный
  4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.
  5. [Российское образование](http://www.edu.ru) : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.
  6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

- Программное обеспечение

1. ОС Microsoft Windows
2. MicrosoftOffice 2016
3. «МойОфис Стандартный»

Согласовано:

Ведущий инженер <small>Должность сотрудника УИТиТ</small>	/ Щуренко Ю.В. <small>ФИО</small>	 <small>подпись</small>	/ 27.05.2024 <small>дата</small>
--	--------------------------------------	---	-------------------------------------

### 3.3. Специальные условия для обучающихся с ОВЗ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

- В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учётом их индивидуальных психофизических особенностей

## 4. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

Форма обучения оная: программой не предусмотрена

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)

Форма обучения: заочная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
<b>Тема 2. Метрологические характеристики средств измерения и контроля</b>	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины Подготовка к выполнению практических и лабораторных работ	10	Устный опрос при проверке выполнения практической работы
<b>Тема 3. Средства измерения физических величин.</b>	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины Подготовка к зачету	10	Устный опрос при проверке выполнения практической работы
<b>Тема 4. Измерительные преобразователи</b>	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного	10	Устный опрос при проверке выполнения практической работы

<b>физических величин</b>	обеспечения дисциплины Подготовка к зачету		
<b>Тема 5. Измерения электрических величин</b>	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины Подготовка к зачету	10	Устный опрос при проверке выполнения практической работы
<b>Тема 7. Измерение и контроль</b>	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины Подготовка к зачету	19	Устный опрос при проверке выполнения практической работы

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УД

Контроль и оценка результатов освоения УД осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Формы и методы оценки</b>
<p>Знать:</p> <p>Устройства назначения, правила настройки, регулирование контрольно-измерительных инструментов и приборов.</p> <p>Составляющие погрешности измерения.</p> <p>Методы определения погрешностей измерений.</p> <p>Формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация.</p> <p>Методы и средства измерений неэлектрических величин.</p> <p>Методы и средства измерений электрических величин.</p> <p>Виды и средства контроля.</p> <p>Виды и средства испытаний</p>	<p>Степень знания материала курса, логика и последовательность изложения материалов, полнота раскрытия темы; необходимые пояснения и ответы на дополнительные вопросы выполнение самостоятельной работы</p> <p>Полнота ответа, умение применять знания на практике, логичность изложения материала</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> выполняется оценка знаний методом устного опроса</p> <p><b>Итоговая аттестация:</b> в форме зачета.</p>
<p>Уметь:</p> <p>Применять контрольно-измерительные инструменты и приборы;</p> <p>Выбирать метод измерения, обеспечивающий минимальную погрешность измерений;</p> <p>Выбирать средства измерений, измерительные</p>	<p>Степень знания материала курса, логика и последовательность изложения материалов, полнота раскрытия темы; необходимые пояснения и ответы на дополнительные вопросы выполнение самостоятельной работы</p>	<p>Экспертная оценка выполнения практических и лабораторных работ;</p> <p>Практический контроль педагога в форме оценки выполнения практического задания.</p>

<p>приборы, обеспечивающие требуемую точность измерений;          Определять погрешность измерения;          Классифицировать методы измерения;          Оценивать свойства средств измерений;</p>	<p>Полнота ответа, умение применять знания на практике, логичность изложения материала</p>	
--	--	--

Разработчик

  
 подпись

Преподаватель  
 должность

Сазонкина Е.В.  
 ФИО

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

дисциплина Средства и методы измерения специальности

27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО председателя ПЦК/УМС, реализующи й (его) дисциплину	Подпись