


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности и цифровизации

А.Е. Шашурин

подпись

«01» декабря 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.05 СРЕДСТВА И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Для специальности

среднего профессионального образования

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


Рабочая программа учебной дисциплины ОПЦ.05 Средства и методы измерения разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям).

Организация-разработчик:
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

РАССМОТРЕНО
Учебно-методическим советом БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова
Протокол заседания УМС № 327 от «30» ноября 2022г.

Председатель УМС  /А.Е. Шашурин//

СОГЛАСОВАНО
Начальник методического управления

 /У.М. Сталькина /

30 ноября 2022г.

Разработчики:
 /Соловьева Н.Л./

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ	12
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения программы

Программа учебной дисциплины ОПЦ.05 Средства и методы измерения предназначена для изучения средства и методы измерения в образовательных организациях, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования при подготовке специалистов среднего звена с учетом профиля получаемого профессионального образования.

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Программа учебной дисциплины ОПЦ.05 Средства и методы измерения изучается в разделе учебного плана и относится к общепрофессиональному циклу. На изучение дисциплины отводится **68 часов**.

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины, обучающиеся должны

уметь:

- распознавать задачу и (или) проблему в профессиональном контексте;
- применять измерительное оборудование;
- оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой продукции;
- выбирать метод измерения, обеспечивающий минимальную погрешность измерений;
- выбирать средства измерений, измерительные приборы, обеспечивающие требуемую точность измерений;
- определять погрешность измерения;
- классифицировать методы измерения;
- оценивать свойства средств измерений.

знать:

- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном контексте;
- правила оформления документов;
- требований нормативных правовых актов и ТУ на полуфабрикаты и комплектующие изделия;
- методы и средства технического контроля соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки;
- назначения и принцип действия измерительного оборудования, устройства назначения, правила настройки, регулирование контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- составляющие погрешности измерения;
- методы определения погрешностей измерений;
- формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация;
- методы и средства измерений неэлектрических величин;
- методы и средства измерений электрических величин;
- виды и средства контроля и испытаний.

В результате освоения учебной дисциплины должны быть сформированы:

общие компетенции, включающие в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

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

профессиональные компетенции, соответствующие основным видам профессиональной деятельности:

ПК 1.1. Оценивать качество сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий.

ПК 1.6. Оценивать соответствие готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки требованиям нормативных документов и технических условий.

1.4. Количество часов на освоение учебной дисциплины: максимальной учебной нагрузки обучающегося 68 часов, в том числе обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 51 час, самостоятельной работы 5 часов, промежуточной аттестации - 12 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем учебной дисциплины	68
в том числе:	
теоретическое обучение	34
практические занятия	17
Самостоятельная работа	5
Промежуточная аттестация	12

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
РАЗДЕЛ 1. Средства и методы измерений		68	
Тема 1.1 Общие сведения об измерениях	Содержание	7	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ПК 1.1 ПК 1.6
	1. Роль измерений. испытаний и контроля в повышении качества продукции	4	
	2. Классификация методов измерений (прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения).		
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие 1 Определение метода измерения	2	
	Практическое занятие 2 Определение метода измерения	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Тема 1.2 Метрологические характеристики средств измерения и контроля	Содержание	6	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ПК 1.1 ПК 1.6
	1. Классификация средств измерений (мера, измерительный прибор, измерительный преобразователь, измерительные установки, измерительные системы, измерительно - вычислительные комплексы)	4	
	2. Классы точности измерительных приборов. Виды шкал средств измерений, (равномерная, неравномерная, односторонняя, двухсторонняя, симметричная и т.д.).		
	3. Погрешности измерений. Классификация погрешностей. Виды погрешностей измерений		
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие 3 Определение цены деления шкалы и погрешности измерения прибора.	2	
	Практическое занятие 4 Метрологические характеристики средств измерения	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.3 Средства измерения физических величин	Содержание	6	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ПК 1.1 ПК 1.6
	1. Классификация измерительных приборов по объектам измерения и принципу действия (в зависимости от отрасли).	4	
	2. Методы и средства измерения и контроля весовых величин, температуры и влажности.		
	3. Средства контроля с пневматическими преобразователями.		
	4. Приборы измерения давления, классификация, принцип действия бар		
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие 5 Изучение устройства расходомеров и деформационных манометров	2	
	Практическое занятие 6 Определение температуры различными методами, определение влажности		

	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.4 Измерительные преобразователи физических величин	Содержание	8	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ПК 1.1 ПК 1.6
	1. Измерительные преобразователи (ИП), назначение, структурная схема ИП. 2. Классификация измерительных преобразователей. 3. Свойства измерительных преобразователей, применение. Тенденции развития ИП.	4	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие 7 Выбор измерительного преобразователя	2	
	Практическое занятие 8 Измерения физических величин		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 1.5 Измерения электрических величин	Содержание	8	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ПК 1.1 ПК 1.6
	1. Классификация средств измерений электрических величин: аналоговые, цифровые, электроизмерительные и радиоизмерительные приборы. 2. Способы измерения электрических величин: измерение постоянных токов и напряжений, измерение переменных токов и напряжений. 3. Измерение электрических величин с помощью мультиметра, цифрового вольтметра, осциллографа.	6	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие 9 Измерение тока и сопротивления. Изучение электронно-лучевого осциллографа	2	
	Практическое занятие 10 Заполнение технической документации в соответствии с методиками измерений электрических величин, инструкциями		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.6 Виды и средства измерений	Содержание	9	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ПК 1.1 ПК 1.6
	1. Назначение испытаний, Классификация испытаний. 2. Составляющие процесса испытаний (объект испытаний, условия испытаний, средства испытаний, нормативно техническая документация на проведение испытаний, исполнители испытаний. 3. Виды неразрушающих методов контроля: оптический, проникающими веществами, тепловой, магнитный, электрический, вихретоковый, акустический, радиоволновой, радиационный. 4. Применение методов НК для контроля качества деталей и соединений.	6	
	В том числе практических занятий	3	
	Практическое занятие 11 Испытание различных материалов на ударную вязкость	3	
	Практическое занятие 12 Измерение твердости вещества		
	Практическое занятие 13 Испытание на изгиб		
Самостоятельная работа обучающихся			
Тема 1.7 Измерение и контроль геометрических величин	Содержание	12	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ПК 1.1 ПК 1.6
	1. Плоскопараллельные концевые меры длины. Предельные измерительные инструменты (калибры, шаблоны). Виды калибров, методики контроля. Калибры проходные, непроходные, рабочие, контрольные. 2. Измерительные линейки, виды контроля при помощи линеек: измерение отклонений от прямолинейности струной и микроскопом, краской, щупом. Средства контроля углов.	6	

	3. Штангенциркули, штангеглубиномеры, штангенвысотомеры, штангенугломеры, штангензубомеры. Типы штангенциркулей, определение измеренной величины, методы измерений.		
	4. 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.		
	5. 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.		
	6. Средства измерений с оптическим и оптикомеханическим преобразованием. Оптиметры, длинномер, микроскопы, делительные головки, проекторы и т.д. Средства измерения с радиоактивным преобразованием.		
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие «Действия с матрицами».	4	
	Практическое занятие «Нахождение обратной матрицы»		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Промежуточная аттестация		12	
Консультации			
Всего:		68	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины предполагает наличие учебного кабинета для проведения учебных занятий. Оборудование кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- плакаты, наглядные пособия, схемы.
- рабочие места по количеству обучающихся;
- техническими средствами: компьютеры; мультимедийный проектор; лицензионное программное обеспечение.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Литература

Основная:

1. Метрология, стандартизация и управление качеством [Электронный ресурс] : учебник для вузов / И. Ф. Шишкин ; ред. Н. С. Соломенко. - Электрон. текстовые дан. - М. : Изд-во стандартов, 1990. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - (ЭБС ВОЕНМЕХ). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02547.pdf. - Библиогр.: с. 339-340. - ISBN 5-7050-176-2 : Б. ц. - Библиогр. в подстроч. прим. - Приложения: с. 225-278. - ISBN 978-5-85546-557-0: Б. ц. Текст: электронный // Электронно-библиотечная система Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова: [сайт]. — URL: <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> (дата обращения: 29.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : краткий конспект лекций по дисциплине "Теория автоматического управления: управление в технических системах" / И. Ф. Звонцов, П. П. Серебrenицкий ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - АВТ. РЕД. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2018. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы. - (ЭБС ВОЕНМЕХ). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr03055.pdf. - [Теория автоматического управления: управление в технических системах] . - Библиогр.: с. 58. - Б. ц. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова: [сайт]. — URL: <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> (дата обращения: 29.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Технические средства измерений [Электронный ресурс] : Учебное пособие. - Электрон. текстовые дан. - Старый Оскол : ТНТ, 2023. - 264 с. - (ЭБС ТНТ). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // ЭБС ТНТ [сайт]. — URL: <http://www.tnt-ebook.ru/library/book/157> (дата обращения: 15.03.2022). - Б. ц. Текст: электронный // Электронно-библиотечная система Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова: [сайт]. — URL: <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> (дата обращения: 29.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная:

1. 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, 2022. — 151 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10718-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495503> (дата обращения: 02.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователе

2. Хамадулин, Э. Ф. Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах : учебное пособие для вузов / Э. Ф. Хамадулин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15706-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:

<https://urait.ru/bcode/509492> (дата обращения: 02.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователе

3. Сергеев, А. Г. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 323 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04315-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489971> (дата обращения: 02.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователе

3.2.2 Интернет-ресурсы:

1. Информационный ресурс по Контрольно-Измерительным Приборам и Автоматике [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.shpl.ru/>, свободный. — Загл. с экрана.

2. Госреестр средств измерений [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/4> свободный. — Загл. с экрана.

3. ЭБС Издательства «ЮРАЙТ»: <http://biblio-online.ru>

4. Электронная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ»: <http://library.voenmeh.ru>

5. ЭБС Издательства «ЛАНЬ»: <http://e.lanbook.com/>

4. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

1. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (при наличии контингента) может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа, подразумевающая две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала, и углубленное изучение материала и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

2. Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

- С нарушением слуха: в печатной форме, в форме электронного документа;
- С нарушением зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа;
- С нарушением опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения: мультимедийное оборудование с возможностью экранного увеличения для студентов с нарушением зрения, источники питания для индивидуальных технических средств.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Средства и методы измерения» осуществляется преподавателем в процессе проведения самостоятельных работ, практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:		
<ul style="list-style-type: none"> – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; – информационные источники, применяемые в профессиональной деятельности; – правила оформления документов; – требований нормативных документов и ТУ на полуфабрикаты и комплектующие изделия; – методы и средства технического контроля соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки; – назначение и принцип действия измерительного оборудования, устройства назначения, правила настройки, регулирование контрольно-измерительных инструментов и приборов; – составляющие погрешности измерения; – методы определения погрешностей измерений; – формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация; – методы и средства измерений неэлектрических величин; – методы и средства измерений электрических величин; – виды и средства контроля; – виды и средства испытаний. 	<p>демонстрирует знания основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном контексте; порядка оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; требований нормативных документов и ТУ; методов и средств технического контроля соответствия готовой продукции; принципов действия измерительного оборудования, устройства назначения, правила настройки, регулирование контрольно-измерительных инструментов и приборов; методы и средства измерений неэлектрических и электрических величин</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Оценка по выполнению практических заданий; -Индивидуальный опрос -Фронтальный опрос
В результате освоения дисциплины обучающийся должен умения:		
<ul style="list-style-type: none"> – методы и средства технического контроля соответствия 	<p>демонстрирует умение осуществлять выбор методов и средств</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Оценка по выполнению практических заданий; -Индивидуальный опрос

<p>готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки;</p> <ul style="list-style-type: none"> – назначение и принцип действия измерительного оборудования, устройства назначения, правила настройки, регулирование контрольноизмерительных инструментов и приборов; – составляющие погрешности измерения; – методы определения погрешностей измерений; – формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация; – методы и средства измерений неэлектрических величин; – методы и средства измерений электрических величин; – виды и средства контроля; – виды и средства испытаний. 	<p>технического контроля соответствия готовой продукции, условий ее хранения и транспортировки; применение измерительного оборудования, настраивать и регулировать контрольно-измерительных инструментов и приборов; использования методов и средств измерений неэлектрических и электрических величин; применения средств контроля и испытаний</p>	<p>-Фронтальный опрос</p>
---	---	---------------------------

Форма итогового контроля по учебной дисциплине – ОПЦ.05 «Средства и методы измерения» - экзамен.