

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА**  
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
**ОСКОЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

Утверждены:  
решением Учёного совета  
СТИ НИТУ «МИСиС»  
от «22» июня 2020 г.  
протокол № 23

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА (КОС)**

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
по учебной дисциплине**

**«Средства и методы измерения»**

**Наименование специальности:** 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг  
(по отраслям)

**Год набора:** 2020

**Квалификация выпускника:** техник

**Срок освоения:** 3 года 10 месяцев

КОС по дисциплине разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины «Средства и методы измерения»

Разработчики:

Маслов И.В. - преподаватель ОПК СТИ НИТУ «МИСиС».

Рекомендованы:

П(Ц)К специальностей 15.02.01, 15.02.08, 15.02.12

протокол № 09 от «20» мая 2020 г.

Председатель П(Ц)К  Ушакова Ю.А.

Согласованы:

на заседании НМС ОПК

протокол № 05 от «03» июня 2020 г.

Председатель НМС  Дерикот О.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка .....	4
2. Комплект контрольно-оценочных средств текущего контроля....	9
3. Комплект контрольно-оценочных средств промежуточной аттестации .....	17

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Комплект контрольно-оценочных средств (КОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины «Средства и методы измерения». Занятия по учебной дисциплине проводятся как в традиционной форме, так и использованием активных и интерактивных форм и методов проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, творческая защита рефератов), информационных технологий. В комплекте оценочных средств представлены задания активного и интерактивного обучения.

Освоению данной дисциплины предшествует изучение следующих дисциплин: Математика, Информатика, Физика, Материаловедение, Техническая механика, Электротехника.

Текущий контроль осуществляется на каждом занятии в ходе освоения материала в форме устного и письменного опросов, выполнения заданий по теме, решения вариативных задач и т.п.

Промежуточная аттестация по дисциплине завершает освоение обучающимися программы дисциплины и осуществляется в форме экзамена.

Результаты обучения: знания и умения, подлежащие контролю при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
Знать: 3.1 устройство, назначения, правила настройки, регулирование контрольно-измерительных инструментов и приборов;. 3.2 составляющие погрешности измерения; 3.3 методы определения погрешностей измерений;. 3.4 формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительную информацию; 3.5 методы и средства измерений не-электрических величин; 3.6 методы и средства измерений электрических величин; 3.7 виды и средства контроля;	Полнота продемонстрированных знаний и умение применять их при выполнении практических и лабораторных работ – <i>оценка «отлично»</i> выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач; – <i>оценка «хорошо»</i> выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по	<b>Текущий контроль:</b> Проведение устных и письменных опросов Экспертная оценка выполнения самостоятельной работы. <b>Промежуточная аттестация:</b> Экспертная оценка при сдаче экзамена.

<p>3.8 виды и средства испытаний ОК 01; ОК 02 и ПК 1.1; ПК 1.4</p>	<p>существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;</p> <p>–<i>оценка «удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;</p> <p>–<i>оценка «неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>	
<p>Уметь: У.1 применять контрольно-измерительные инструменты и приборы; У.2 выбирать метод измерения, обеспечивающий минимальную погрешность измерений; У.3 выбирать средства измерений, измерительные приборы, обеспечивающие требуемую точность измерений; У.4 определять погрешность измерения; У.5 классифицировать методы измерения; У.6 оценивать свойства средств измерений. ОК 01; ОК 02 и ПК 1.1; ПК 1.4</p>	<p>Выполнение практических и лабораторных работ в соответствии с заданием</p> <p>–<i>оценка «отлично»</i> выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;</p> <p>–<i>оценка «хорошо»</i> выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> Экспертная оценка деятельности обучающихся при выполнении и защите результатов лабораторных и практических работ. <b>Промежуточная аттестация:</b> Экспертная оценка при сдаче экзамена.</p>

	<p>задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;</p> <p>–<i>оценка «удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;</p> <p>–<i>оценка «неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>	
--	---	--

Результаты обучения: компетенции, подлежащие контролю при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации:

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль				Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК
<b>Средства и методы измерения</b>			<i>Тестирование, устный опрос, проверка результатов выполнения самостоятельной работы, письменный опрос</i>	<i>ОК 01, ОК 02. ПК 1.1, ПК 1.4, У1-У6, 31-38</i>	<i>Экзамен</i>	<i>ОК 01, ОК 02. ПК 1.1, ПК 1.4, У1-У6, 31-38</i>
Тема 1. Общие сведения об измерениях	<i>Входной контроль Устный опрос Проверка результатов выполнения практического занятия №1.</i>	<i>ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 1.4. У2,У3, У5,У6, 31, 35</i>				
Тема 2. Метрологические характеристики средств измерения и кон-	<i>Тестирование, устный опрос, письменный опрос Проверка результатов выполнения практической рабо-</i>	<i>ОК 01, ОК 02, ПК 1.1 У1-У6, 32-34</i>				

троля	ты №2. Проверка результатов выполнения самостоятельной работы					
Тема 3. Средства измерения физических величин	Устный опрос, письменный опрос Проверка результатов выполнения лабораторных работ №1-№3 Проверка результатов выполнения самостоятельной работы	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 1.4 У1-У6, 31-35				
Тема 4. Измерительные преобразователи физических величин	Тестирование, устный опрос, письменный опрос Проверка результатов выполнения практической работы №3 Проверка результатов выполнения лабораторной работы №4 Проверка результатов выполнения самостоятельной работы	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 1.4, У1-У6, 31-35				
Тема 5. Измерения электрических величин	Устный опрос, письменный опрос Проверка результатов выполнения лабораторной работы №5 Проверка результатов выполнения самостоятельной работы	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, У1-У6, 36				
Тема 6. Виды и средства измерений	Устный опрос, письменный опрос Проверка результатов выполнения лабораторных работ №6,7 Проверка результатов выполнения самостоятельной работы	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1. У1-У6, 37, 38				
Тема 7. Измерение и контроль геометрических величин	Устный опрос, письменный опрос Проверка результатов выполнения лабораторных работ №8-10 Проверка результатов выполнения практической работы №4 Проверка результатов выполнения самостоятельной работы	ОК 01, ОК 02, ПК 1.4 У1-У6, 31,34,35				

	боты					
--	------	--	--	--	--	--

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Деловая и/или ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре
3	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
4	Задания для самостоятельной работы	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий
5	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
6	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий



## 2.КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### Оценочное средство №1

#### Комплект заданий для входной контрольной работы по дисциплине Средства и методы измерения

##### Задание

Определить объем цилиндра по результатам прямых измерений диаметра и высоты цилиндра. Записать результат с указанием абсолютной и относительной погрешности.

Оцениваемые компетенции и их части: ОК 01 (31, 35, 36 У2, У3 ), ОК 02 (34-36, У5,У6 ), ПК 1.1 (31-38, У1-У6), ПК 1.4 (31-38, У1-У6)

##### Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно выполнены все задания и найдены правильные ответы;

оценка «хорошо» выставляется студенту, если в решении допущены небольшие ошибки, не влияющие на правильность ответов;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если показано общее понимание задач и примеров, продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; однако полученные ответы не правильные;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если обнаружено незнание или непонимание студентом большей части примеров и задач.

### Оценочное средство №2

#### Вопросы для устного и письменного опросов

**Тема 1 Общие сведения об измерениях** (оцениваемые компетенции и их части: ОК 01 (31,35, У2, У3 ), ОК 02 (35,36, У5,У6 ), ПК 1.1 (31, 35, У2,У3, У5,У6), ПК 1.4 (31, 35, У2,У3, У5,У6))

1. Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции, технологических процессов, услуг
2. Основные этапы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля
3. Характеристики составляющих процесса измерений
4. Классификация методов измерений (прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения)
5. Прямые измерения: метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой (дифференциальный, нулевой, совпадения, замещения)

**Тема 2 Метрологические характеристики средств измерения и контроля** (оцениваемые компетенции и их части: ОК 01 (У2, У3), ОК 02 (34, У5,У6 ), ПК 1.1 (32-34, У1-У6), ПК 1.4 (32-34, У1-У6))

1. Средства измерений
2. Классификация средств измерений
3. Метрологические характеристики средств измерений
4. Классы точности измерительных приборов
5. Виды шкал средств измерений
6. Цена деления шкалы, длина деления шкалы
7. Погрешности измерений
8. Классификация погрешностей
9. Виды погрешностей измерений

**Тема 3 Средства измерения физических величин** (оцениваемые компетенции и их части: ОК 01 (У2, У3), ОК 02 (З4, У5,У6 ), ПК 1.1 (З2-З4, У1-У6), ПК 1.4 (З2-З4, У1-У6))

1. Классификация измерительных приборов по объектам измерения и принципу действия
2. Методы и средства измерения и контроля весовых величин
3. Эталоны веса
4. Классы точности гирь
5. Методы и средства измерения и контроля температуры и влажности
6. Средства контроля с пневматическими преобразователями
7. Приборы давления
8. Приборы измерения давления

**Тема 4 Измерительные преобразователи физических величин** (оцениваемые компетенции и их части: ОК 01 (З1,З5, У2, У3 ), ОК 02 (З4, У5,У6 ), ПК 1.1 (З1-З5, У1-У6), ПК 1.4 (З1-З5, У1-У6))

1. Измерительные преобразователи (ИП), назначение, структурная схема ИП
2. Классификация ИП
3. Свойства ИП, применение
4. Тенденции развития ИП

**Тема 5 Измерения электрических величин** (оцениваемые компетенции и их части: ОК 01 (З6 У2, У3 ), ОК 02 (З6, У5,У6 ), ПК 1.1 (З6, У1-У6), ПК 1.4 (З6, У1-У6))

1. Классификация средств измерений электрических величин
2. Требования, предъявляемые к измерительным приборам
3. Маркировка измерительных приборов
4. Способы измерения электрических величин
5. Измерение постоянных токов и напряжений
6. Измерение переменных токов и напряжений
7. Измерение сопротивлений : метод непосредственной оценки, мостовой метод
8. Измерение электрических величин с помощью мультиметра, цифрового вольтметра, осциллографа
9. Техника безопасности при измерениях электрических величин

**Тема 6 Виды и средства измерений** (оцениваемые компетенции и их части: ОК 01 (З1, З5, З6 У2, У3 ), ОК 02 (З4-З6, У5,У6 ), ПК 1.1 (З1-З8, У1-У6), ПК 1.4 (З1-З8, У1-У6))

1. Назначение испытаний
2. Классификация испытаний
3. Составляющие процесса испытаний
4. Программа и методика испытаний
5. Оформление результатов испытаний
6. Неразрушающие методы контроля (НК)
7. Нормативная документация на проведение НК
8. Применение методов НК для контроля качества деталей и соединений

**Тема 7 Измерение и контроль геометрических величин** (оцениваемые компетенции и их части: ОК 01 (З5, У2, У3 ), ОК 02 (З4-З6, У5,У6 ), ПК 1.1 (З1,З4,З5, У1-У6), ПК 1.4 (З1,З4,З5, У1-У6))

1. Плоскопараллельные концевые меры длины
2. Предельные измерительные инструменты
3. Виды калибров, методики контроля
4. Калибры проходные, непроходные, рабочие, контрольные
5. Измерительные линейки, виды контроля при помощи линеек

6. Средства контроля углов
7. Штангенинструменты. Классификация по устройству и контролируемым параметрам
8. Типы штангенциркулей
9. Индикаторные средства измерений
10. Принцип действия рычажно-механических приборов
11. Основные микрометрические характеристики индикаторных нутромеров и индикаторов часового типа
12. Методика измерения рычажными скобами и микрометрами
13. Микрометрические инструменты для контроля наружных и внутренних размеров
14. Виды микрометров
15. Средства измерений с оптическим и оптико-механическим преобразованием
16. Средства измерения с радиоактивным преобразованием

### **Критерии оценки:**

**Оценка «отлично»** ставится в том случае, если учащийся:

- а) обнаруживает полное понимание раскрываемой темы, умеет подтвердить теоретические выкладки конкретными примерами, применить в новой ситуации и при выполнении практических заданий;
- б) дает точное определение и истолкование основных понятий;
- в) технически грамотно выполняет чертежи, схемы, графики, сопутствующие ответу, правильно записывает формулы, пользуясь принятой системой условных обозначений;
- г) при ответе не повторяет дословно текст учебника, а умеет отобрать главное, обнаруживает самостоятельность и аргументированность суждений, умеет установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по дисциплине, а также с материалом, усвоенным при изучении других смежных предметов;
- д) умеет подкрепить ответ презентациями;
- е) умеет делать анализ, обобщения и собственные выводы по данному вопросу;
- ж) умеет самостоятельно и рационально работать с учебником, дополнительной литературой и справочниками.

**Оценка «хорошо»** ставится в том случае, если ответ удовлетворяет названным выше требованиям, но учащийся:

- а) допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно, или при небольшой помощи преподавателя;
- б) не обладает достаточными навыками работы со справочной литературой.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится в том случае, если учащийся правильно понимает сущность раскрываемой темы, но при ответе:

- а) обнаруживает отдельные пробелы в усвоении существенных вопросов по дисциплине, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
- б) испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач по наладке станков, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теории,
- в) отвечает неполно на вопросы (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте,
- г) обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника, или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну-две грубые ошибки.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится в том случае, если ученик:

- а) не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов,
- б) или имеет слабо сформулированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу,
- в) или при ответе допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

**Оценочное средство №3**  
**Деловая (ролевая) игра**  
по дисциплине **Средства и методы измерения**

**1 Тема (проблема)**

«Имитация профессиональной деятельности техника». Оцениваемые компетенции и их части: ОК 01 (31, 35, 36 У2, У3 ), ОК 02 (34-36, У5,У6 ), ПК 1.1 (31-38, У1-У6), ПК 1.4 (31-38, У1-У6)

Ознакомить студентов с производственными ситуациями, повысить мотивацию к будущей профессиональной деятельности.

**2 Концепция игры**

Повторение и закрепление теоретического материала, изученного ранее, моделирование профессиональной деятельности техника.

Цель игры: поступление на должность техника в крупную компания

Для приема на работу необходимо пройти два этапа: первый - собеседование, где выявляются теоретические знания, второй этап - выполнение практической работы по специальности.

Студенту дается индивидуальное задание, которое он не только должен выполнить, но и проанализировать с приведением доказательств.

Для проверки работ выбирается жюри в количестве трех человек. Студенты сдают выполненные работы членам жюри, которые анализируют правильность выполненного задания и выставляют оценки.

**3 Роли:**

- начальник отдела качества,
- инспектор отдела кадров.

**4 Ожидаемый результат** студент выполнит задание, решит проблему и поступит на работу в качестве инженера по качеству.

Критерии оценки:

«отлично» - прием на работу, найдены все ошибки - уловки;

«хорошо» - введение в резерв первой степени, не найдены одна-две ошибки;

«удовлетворительно» - введение в резерв второй степени, не найдены три-четыре ошибки

**Оценочное средство № 4**

**Темы практических и лабораторных работ**

по дисциплине **Средства и методы измерения**

*(комплект заданий для практических занятий и лабораторных работ в методических указаниях по выполнению практических заданий и лабораторных работ)* Оцениваемые компетенции и их части: ОК 01 (31, 35, 36 У2, У3 ), ОК 02 (34-36, У5,У6 ), ПК 1.1 (31-38, У1-У6), ПК 1.4 (31-38, У1-У6)

Практическая работа №1. Определение метода измерения
Практическая работа № 2. Методы оценки погрешностей.
Практическая работа № 3. Выбор измерительного преобразователя.
Практическая работа №4. Выбор средства измерения для контроля заданных параметров.
Лабораторная работа № 1. Определение температуры различными методами. Определение влажности.
Лабораторная работа № 2. Изучение устройства расходомеров.
Лабораторная работа № 3. Изучение устройства манометров.
Лабораторная работа № 4. Проведение измерений физических величин.
Лабораторная работа № 5. Измерение тока, сопротивления. Изучение электронно-

лучевого осциллографа.
Лабораторная работа № 6. Испытания на изгиб.
Лабораторная работа № 7. Измерение твердости вещества.
Лабораторная работа № 8. Проведение измерений с использованием плоскопараллельных концевых мер длины.
Лабораторная работа № 9. Изучение устройства микрометрических средств измерений и их технологических возможностей. Настройка средств измерения и проведение измерений внутреннего диаметра.
Лабораторная работа № 10. Изучение устройства штангенинструментов и их технологических возможностей. Проведение измерений.

#### Критерии оценки:

оценка **«отлично»** выставляется, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической (лабораторной) работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

оценку **«хорошо»** выставляется, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической (лабораторной) работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если студент дает неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.

### Оценочное средство № 5

#### Комплект заданий для выполнения самостоятельной работы по дисциплине Средства и методы измерения

Оцениваемые компетенции и их части: ОК 01 (31, 35, 36 У2, У3), ОК 02 (34-36, У5, У6), ПК 1.1 (31-38, У1-У6), ПК 1.4 (31-38, У1-У6)

1. Заполнение таблицы сравнения метрологических характеристик средств измерения
2. Заполнение таблицы сравнительных характеристик средств измерения по принципу действия.
3. Работа с технической документацией, инструкцией, методиками измерений электрических величин
4. Сравнительный анализ методов неразрушающего контроля.
5. Сравнительный анализ методов измерения.

#### Критерии оценки:

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он рационально выбрал исходную информацию, подробно и полно изложил изучаемый вопрос; изложил несколько точек зрения на изучаемый вопрос, в том числе собственную; самостоятельно и аргументированно сделал выводы; оформил реферат в соответствии с требованиями; подготовил мультимедийную презентацию;

- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он рационально выбрал исходную информацию, недостаточно подробно и полно изложил изучаемый вопрос; изложил несколько точек зрения на изучаемый вопрос, в том числе собственную; самостоятельно и аргументированно сделал выводы; оформил реферат в соответствии с требованиями;

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он рационально выбрал исходную информацию, недостаточно полно изложил изучаемый вопрос; изложил одну точку зрения на изучаемый вопрос; сделал выводы; оформил реферат в соответствии с требованиями;

оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он нерационально выбрал исходную информацию, неполно изложил изучаемый вопрос; изложил одну точку зрения на изучаемый вопрос; не сделал выводы; оформил реферат не в соответствии с требованиями

## **Оценочное средство №6**

### **Темы рефератов**

по дисциплине **Средства и методы измерения**

Оцениваемые компетенции и их части: ОК 01 (31, 35, 36 У2, У3 ), ОК 02 (34-36, У5,У6 ), ПК 1.1 (31-38, У1-У6), ПК 1.4 (31-38, У1-У6)

1. Роль измерений в процессе производства продукции.
2. Задачи контроля проектирования, производственного и эксплуатационного контроля
3. Виды контроля качества. Измерительный контроль качества.
4. Причины и источники возникновения погрешностей измерений
5. Выбор и назначение измерительных средств для контроля механически обработанных деталей.
6. Допуски и посадки в механическом производстве.
7. Калибры и шаблоны.
8. Штангенинструменты.
9. Микрометрические инструменты.
10. Плоскопараллельные концевые меры длины. Измерение углов, конусов и шероховатости поверхности.
11. Контроль валов.
12. Контроль отверстий.
13. Магнитный метод неразрушающего контроля.
14. Акустический метод неразрушающего контроля.
15. Тепловой метод неразрушающего контроля.
16. Оптический метод неразрушающего контроля.
17. Неразрушающий контроль проникающими веществами.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он рационально выбрал исходную информацию, подробно и полно изложил изучаемый вопрос; изложил несколько точек зрения на изучаемый вопрос, в том числе собственную; самостоятельно и аргументированно сделал выводы; оформил реферат в соответствии с требованиями; подготовил мультимедийную презентацию;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он рационально выбрал исходную информацию, недостаточно подробно и полно изложил изучаемый вопрос; изложил несколько точек зрения на изучаемый вопрос, в том числе собственную; самостоятельно и аргументированно сделал выводы; оформил реферат в соответствии с требованиями;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он рационально выбрал исходную информацию, недостаточно полно изложил изучаемый вопрос; изложил одну точку зрения на изучаемый вопрос; сделал выводы; оформил реферат в соответствии с требованиями;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он нерационально выбрал исходную информацию, неполно изложил изучаемый вопрос; изложил одну точку зрения на изучаемый вопрос; не сделал выводы; оформил реферат не в соответствии с требованиями

## **Оценочное средство №7**

### **Темы докладов и сообщений**

по дисциплине **Средства и методы измерения**

Оцениваемые компетенции и их части: ОК 01 (31, 35, 36 У2, У3 ), ОК 02 (34-36, У5,У6 ), ПК 1.1 (31-38, У1-У6), ПК 1.4 (31-38, У1-У6)

1. Роль измерений в процессе производства продукции.
2. Выбор и назначение измерительных средств для контроля механически обработанных деталей
3. Задачи контроля проектирования, производственного и эксплуатационного контроля
4. Причины и источники возникновения погрешностей измерений

5. Штангенинструменты.

6. Микрометрические инструменты.

### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» ставится за умение излагать материал реферата последовательно и грамотно, делать необходимые обобщения и выводы; применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы математики в профессиональной деятельности;

- оценка «хорошо» ставится, если в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание доклада; допущены один – два недочета при освещении основного содержания доклада, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала доклада, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя.

### **Оценочное средство №8**

#### **Тестовые задания**

**Тесты по теме 2 «Метрологические характеристики средств измерения и контроля»:**  
(оцениваемые компетенции и их части: ОК 01 (У2, У3), ОК 02 (З4, У5, У6), ПК 1.1 (З2-З4, У1-У6), ПК 1.4 (З2-З4, У1-У6))

#### **1. Миллиметр - это**

- а) доляная единица основной физической величины;
- б) доляная единица производной физической величины; в) доляная единица внесистемной физической величины.

#### **2. Мера - это**

- а) единица размера физической величины;
- б) носитель размера единицы физической величины;
- в) средство измерения, предназначенное для воспроизведения и передачи физической величины:

#### **3.Эталон - это**

- а) единица размера физической величины;
- б) носитель размера единицы физической величины;
- в) средство измерения, предназначенное для воспроизведения и передачи физической величины:

#### **4.Определение объема изделия проводится путем**

- а) прямых измерений;
- б) косвенных измерений;
- в) совокупных измерений.

#### **5.Совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей это**

- а) оценка физической величины;
- б) принцип измерения физической величины;
- в) метод измерения физической величины.

#### **6. Измерения размеров детали производится при температуре +30°C, при этом возникает**

- а) грубая погрешность измерения;
- б) систематическая погрешность измерений;
- в) случайная погрешность измерений.

**7. Размер детали 11, 77 мм определялся микрометром. Определение средней абсолютной погрешности пяти измерений этого размера дает величину 0, 0854 мм. Результат следует записать**

- а)  $11,77 \pm 0,0854$  мм;
- б)  $11,77 \pm 0,08$  мм;
- с)  $11,77 \pm 0,09$  мм

**Тесты по теме 4 "Измерительные преобразователи физических величин"**(оцениваемые компетенции и их части: ОК 01 (З1,З5, У2, У3 ), ОК 02 (З4, У5,У6 ), ПК 1.1 (З1-З5, У1-У6), ПК 1.4 (З1-З5, У1-У6))

**1. Измерительный преобразователь - это**

- а) часть отсчетного устройства, положение которого относительно отметок шкалы определяет показание средства измерения;
- б) техническое средство, служащее для преобразования измеряемой величины в измерительный сигнал;
- с) часть конструкции средства измерений, предназначенная для отсчитывания значений измеряемой величины.

**2. Термопара для измерения температуры является измерительным преобразователем**

- а) генераторным;
- б) параметрическим;
- с) масштабным.

**3. Чувствительность измерительного преобразователя это**

- а) отношение изменения сигнала на выходе преобразователя к вызвавшему его изменению сигнала на входе преобразователя;
- б) минимальное значение входной величины, которое может быть обнаружено при помощи измерительного преобразователя;
- с) максимальное значение входной величины, которое может быть обнаружено при помощи измерительного преобразователя;

**4. Если воздействовать с некоторой силой на кристалл кварца (вдоль определенной его оси), то на противоположных гранях кристалла возникает электрический заряд, пропорциональный приложенной силе. Это**

- а) резистивный измерительный преобразователь;
- б) емкостный измерительный преобразователь ;
- с) пьезоэлектрический измерительный преобразователь.

**Критерии оценки:**

При оценке тестовых заданий рекомендуется руководствоваться следующим:

Критерии оценивания :

- «5» не менее 85% макс. баллов;
- «4» не менее 70% макс. баллов;
- «3» не менее 50% макс. баллов



### 3. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### Оценочное средство №1 Вопросы для экзамена

по дисциплине **Средства и методы измерения**

Оцениваемые компетенции и их части: ОК 01 (31, 35, 36 У2, У3 ), ОК 02 (34-36, У5, У6 ), ПК 1.1 (31-38, У1-У6), ПК 1.4 (31-38, У1-У6)

1. Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции, технологических процессов, услуг. Основные этапы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля.
2. Характеристики составляющих процесса измерений (объект измерения, принцип измерения, метод измерения, условия измерения, средство измерения, условия измерения, исполнитель измерений) и их влияние на результат измерений.
3. Классификация методов измерений (прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения).
4. Прямые измерения: метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой (дифференциальный, нулевой, совпадения, замещения).
5. Средства измерений. Классификация средств измерений (мера, измерительный прибор, измерительный преобразователь, измерительные установки, измерительные системы, измерительно - вычислительные комплексы)
6. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности измерительных приборов. Виды шкал средств измерений, (равномерная, неравномерная, односторонняя, двухсторонняя, симметричная и т.д.). Цена деления шкалы, длина деления шкалы
7. Классификация измерительных приборов по объектам измерения и принципу действия
8. Методы и средства измерения и контроля весовых величин.
9. Эталоны веса. Классы точности гирь.
10. Методы и средства измерения и контроля температуры и влажности.
11. Средства контроля с пневматическими преобразователями. Приборы давления. Приборы расхода.
12. Приборы измерения давления, классификация, принцип действия.

13. Измерительные преобразователи (ИП), назначение. Свойства ИП, применение. Тенденции развития ИП.
14. Классификация средств измерений электрических величин: аналоговые, цифровые, электроизмерительные и радиоизмерительные приборы.
15. Требования, предъявляемые к измерительным приборам.
16. Маркировка измерительных приборов.
17. Способы измерения электрических величин: измерение постоянных токов и напряжений, измерение переменных токов и напряжений.
18. Измерение сопротивлений : метод непосредственной оценки, мостовой метод.
19. Измерение электрических величин с помощью мультиметра, цифрового вольтметра, осциллографа.
20. Техника безопасности при измерениях электрических величин
21. Назначение испытаний, Классификация испытаний. Составляющие процесса испытаний (объект испытаний, условия испытаний, средства испытаний, нормативно техническая документация на проведение испытаний, исполнители испытаний).
22. Программа и методика испытаний.
23. Оформление результатов испытаний.
24. Неразрушающие методы контроля (НК). Виды НК: оптический, проникающими веществами, тепловой, магнитный, электрический, вихретоковый, акустический, радиоволновой, радиационный.
25. Нормативная документация на проведение НК. Применение методов НК для контроля качества деталей и соединений.
26. Плоскопараллельные концевые меры длины.
27. Предельные измерительные инструменты (калибры, шаблоны).
28. Виды калибров, методики контроля.
29. Калибры проходные, непроходные, рабочие, контрольные
30. Измерительные линейки, виды контроля при помощи линеек: измерение отклонений от прямолинейности струной и микроскопом, краской, щупом.
31. Средства контроля углов.

32. Штангенинструменты. Классификация по устройству и контролируемым параметрам: штангенциркули, штангеглубиномеры, штангенвысотомеры, штангенугломеры, штангензубомеры.
33. Типы штангенциркулей, определение измеренной величины, методы измерений.
34. Индикаторные средства измерений.
35. Принцип действия рычажно-механических приборов (с зубчатой и пружинной передачей), основные микрометрические характеристики индикаторных нутромеров и индикаторов часового типа.
36. Методика измерения рычажными скобами и микрометрами.
37. Микрометрические инструменты для контроля наружных и внутренних размеров. Погрешности измерения. Методики измерений.
38. Виды микрометров: гладкий, трубный, листовой, резьбовой, рычажный.
39. Настройка микрометрического нутромера на заданный размер.
40. Средства измерений с оптическим и оптико-механическим преобразованием. Оптиметры, длинномеры, микроскопы, делительные головки, проекторы, средства измерения с радиоактивным преобразованием.

<b>МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ</b> СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» <b>ОСКОЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ</b>		
Рассмотрено на заседании ПЦК _____ Протокол №1 от 01.09.2020 г. Председатель ПЦК _____ Ю.А. Ушакова	<b>БИЛЕТ № 1</b> Дисциплина «Средства и методы измерения»	УТВЕРЖДАЮ: Зав. ЭО _____ Г.Н. Василевская « » сентября 20__ г.
27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)		
1. Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции, технологических процессов, услуг. Основные этапы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля.		
2. Средства контроля углов.		
Преподаватель		Маслов И.В.

### Критерии оценки:

При оценке устного ответа рекомендуется руководствоваться следующим:

- оценка «отлично» ставится,
- оценка «хорошо» ставится, если в изложении материала допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;

-допущена ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленная по замечанию преподавателя.

- оценка «удовлетворительно» ставится, если неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;

-имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

-студент не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;

-при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

- оценка «неудовлетворительно» ставится, если не раскрыто основное содержание учебного материала;

-обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала;

-допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

#### Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется студенту, если студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя, возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию преподавателя;

оценка «хорошо», если в изложении материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя;

оценка «удовлетворительно», если неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; студент не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме; при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков;

оценка «неудовлетворительно», если ставится, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.