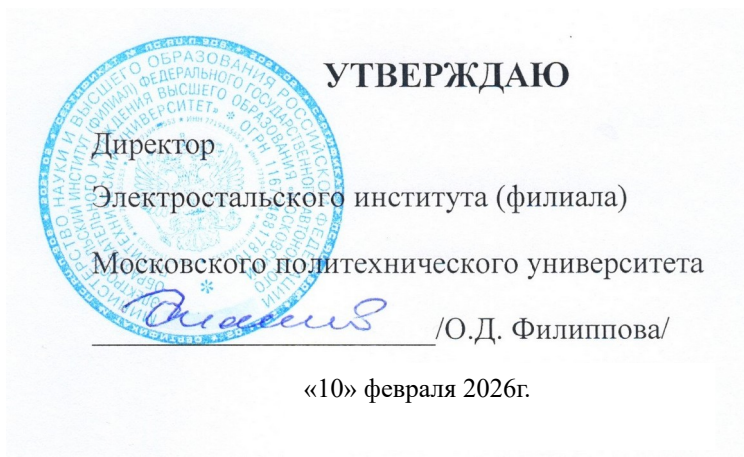


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**Электростальский институт (филиал)
Московского политехнического университета**



Рабочая программа дисциплины

«Технические измерения и нормирование точности»

Направление подготовки
22.03.02 «Металлургия»

Профиль
«Обработка металлов и сплавов давлением»
(набор 2026года)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Электросталь 2026

Разработчик:

Доцент, кандидат технических наук



/И.М. Таупек/

Согласовано:

Зав. Кафедрой «Машиностроительные
и металлургические технологии»

Доцент, кандидат технических наук



/Н.Г. Синельникова/

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3	Структура и содержание дисциплины	4
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость	4
3.2	Тематический план изучения дисциплины	6
3.3	Содержание дисциплины	7
3.4	Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий	7
3.5	Тематика курсовых проектов (курсовых работ)	7
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	7
4.1	Нормативные документы и ГОСТы	7
4.2	Основная литература	7
4.3	Дополнительная литература	7
4.4	Электронные образовательные ресурсы	8
4.5	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение	8
4.6	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	8
5	Материально-техническое обеспечение	8
6	Методические рекомендации	8

6.1	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	8
6.2	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	8
7	Фонд оценочных средств	9
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения	9
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения	9
7.3	Оценочные средства	9

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

2

ЦЕЛЬ освоения дисциплины — ознакомление студентов с современными способами и устройствами контроля технологических процессов, формирование знаний о современных принципах, методах и средствах измерений, испытаний и контроля физических величин применительно к металлургии, методах и средствах их проверки, их калибровки, способствующих повышению качества продукции.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ – освоение методов измерений, испытаний и контроля технологических процессов, освоение методов определения номенклатуры проверяемых параметров, порядка определения и обработки полученной информации при измерении и контроле.

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ИОПК-4.1. Умеет самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее ИОПК-4.2. Знает основные правила поиска и отбора информации, методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности ИОПК-4.3. Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ, владеет навыками работы с электротехнической аппаратурой, электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием

2Место дисциплины в структуре образовательной

программы

Дисциплина «Технические измерения и нормирование точности» относится к обязательной части (Б1.1) основной образовательной программы бакалавриата направления подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Дисциплина «Технические измерения и нормирование точности» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

- экология,
- материаловедение,
- безопасность жизнедеятельности,
- метрология, стандартизация и сертификация;
- управление качеством,
- металлургические технологии;
- методы контроля и анализа веществ,
- основы физико-химического анализа.

3Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часов).

3.1Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			5	
1	Аудиторные занятия	36	36	
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	10	10	
1.3	Лабораторные занятия	8	8	
2	Самостоятельная работа	108	108	
3	Промежуточная аттестация			

	Зачет/диф.зачет/экзамен	Э	Э	
	Итого	144	144	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лек- ции	Семи- нарские/ практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные за- нятия	Прак- тиче- ская подгот овка	
1.	Термометры расширения	35	4	2	2		27
2.	Бесконтактные методы измерения температуры	37	5	3	2		27
3.	Измерение расхода сыпучих мате- риалов	35	4	2	2		27
4.	Уровнемеры непрерывного дей- ствия	37	5	3	2		27
Итого		144	18	10	8		108

3.3 Содержание дисциплины

№ тем ы	Основное содержание
1	Термометры расширения. Манометрические термометры. Термоэлектрические термометры Термопреобразователи сопротивления.
2	Бесконтактные методы измерения температуры Измерение количества жидкости и газа: Скоростные счётчики для жидкостей; объёмные счётчики для жидкостей
3 - 4	Измерение расхода сыпучих материалов; расходомеры переменного перепада давления; расходомеры постоянного перепада давления Жидкостные манометры; деформационные датчики давления. Электрические датчики давления.

4-5	Уровнемеры непрерывного действия; сигнализаторы уровня. Измерение состава газовых смесей.
	Определение содержания влаги в газах и порошках:
	Метод определения точки росы;
	Сорбционно-электролитический метод.
	Метод прокаливания порошков Основные методы испытания формовочных смесей. Контроль качества поверхности отливок.

3.4. Практические занятия

№ темы	№ п/з	Основное содержание
1-2	1-3	Изучение конструкций: термопары; магнито-электрических приборов; электронных потенциометров, переносных потенциометров
		Изучение конструкций: расходомеров, скоростных счетчиков
3-4	4-6	Изучение конструкций устройств для замера влажности газовых сред, оптикоакустического газоанализатора
4	7-9	Изучение устройства газового хроматографа, тепловизора

3.5. Лабораторные занятия

№ тем	№ л/р	основное содержание
1-3	1-4	Ультразвуковое выявление дефектов заготовок Измерение состава газовых сред Измерение прочности формовочных материалов
4,5	5-9	Измерение расхода газовых сред Контроль поверхностных дефектов заготовок Анализ дефектов сталей и сплавов Измерение давления газовых сред Выявление поверхностных и подповерхностных дефектов в заготовках Измерение температуры в нагревательной печи с помощью термопары

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия (с изменениями и дополнениями от 27 февраля 2023г.), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 28.06.2020 №702.

3. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. N 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельно-

сти по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры"

4.2 Основная литература

1. Николаев М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством. – М.: Интуит, 2016. – 116 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429090&sr=1
2. Информационно-измерительная техника и электроника./ред. Раннев Г.Г. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 450 с. Учебник.
2. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы: методы и средства измерения : учебник для вузов / К. П. Латышенко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 361 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20944-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590037> (дата обращения: 02.02.2026).
4. Щепетов, А. Г. Технические измерения. Преобразование измерительных сигналов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Щепетов, Ю. Н. Дьяченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 270 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19525-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589831> (дата обращения: 02.02.2026).

4.3 Дополнительная литература

3. Третьяк, Л. Н. Взаимозаменяемость и нормирование точности : учебник для вузов / Л. Н. Третьяк, А. С. Вольнов ; под общей редакцией Л. Н. Третьяк. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 345 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16744-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586259> (дата обращения: 02.02.2026).
4. Шишмарев В.Ю. Измерительная техника. Учебн.пособие- М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 288с.
5. Садовский Г.А. Теоретические основы информационно-измерительной техники. 2008. – 342 с.
4. Мочалов В.Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Взаимозаменяемость и технические измерения / Мочалов В.Д., Погонин А.А., Схиртладзе А.Г. – М.: ООО"ТНТ", 2011 – 264 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте www.mami.ru в разделе «Библиотека Московский Политех» (<http://lib.mami.ru/ebooks/>).
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru>);

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616 Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042

2. Microsoft Project 2013 Standart 32- bit/x64 Russian. Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)

4.6Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочно-правовая системы «КонсультантПлюс: Некоммерческая интернет-версия» <https://www.consultant.ru/online/>
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>
3. Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru>
4. ЭБС «IPR» <https://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Лань" <https://e.lanbook.com/>
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал <http://window.edu.ru>
7. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
8. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
9. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/index.php>
10. ЭБС Юрайт <https://urait.ru/>

5Материально-техническое обеспечение

№ п\п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Учебная аудитория лекционного типа № 1508, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)

6Методические рекомендации

6.1Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорический аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применения теоретических знаний к решению задач.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;

- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;

7Фонд оценочных средств

71Методы контроля и оценивания результатов обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ИОПК-4.1. Умеет самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее ИОПК-4.2. Знает основные правила поиска и отбора информации, методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности ИОПК-4.3. Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ, владеет навыками работы с электротехнической аппаратурой, электронными устройствами, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием	КР УО Э	Темы 1-4

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Критерии оценки устного опроса (собеседования)

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, умеет

применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу, но затрудняется в ответах на некоторые вопросы; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, но не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы, в основном умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если показаны недостаточные знания теоретического материала, основных понятий излагаемой темы, не всегда с правильным и необходимым применением специальных терминов, понятий и категорий; анализ практического материала был нечёткий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно».

Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерий оценки
Отлично	полное, правильное выполнение заданий с отдельными недочётами; выполнение от 90% и более.
Хорошо	правильное выполнение заданий с незначительным количеством ошибок; выполнение более 75% менее 90 %.
Удовлетворительно	выполнение основной части заданий с ошибками; выполнение более 50% менее 75 %.
Неудовлетворительно	частичное выполнение заданий (менее половины); допущение значительного количества ошибок; выполнение менее 50%.

Критерии оценки лабораторной работы

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

№ п/п	Текст вопросов
1	Поясните устройство и область применения: жидкостных, биметаллических и манометрических термометров
2	Поясните устройство и область применения: термопар и способы компенсации температуры холодных спаев
3	Приведите схемы милливольтметров, электронных потенциометров, термометров сопротивления, логометров

4	Поясните устройство и область применения пирометров, регистрирующих излучение объектов измерения
5	Приведите сведения о единицах давления и схемы жидкостных приборов, измеряющих давление
6	Приведите сведения о единицах давления и схемы пружинных приборов
7	Приведите сведения о единицах давления и схемы приборов для измерения разряжения
8	Приведите сведения о единицах давления и схемы вакууметров
9	Приведите схемы устройств, применяемых для фрагментарного замера количества твёрдых и сыпучих материалов
10	Приведите схемы устройств, применяемых для непрерывного замера количества твёрдых и сыпучих материалов
11	Приведите схемы устройств, применяемых для фрагментарного замера количества жидкости и газа.
12	Приведите схемы устройств, применяемых для непрерывного замера количества жидкости и газа.
13	Приведите схемы устройств, применяемых для фрагментарного замера уровня жидкости и сыпучих материалов
14	Приведите схемы устройств, применяемых для непрерывного замера уровня жидкости
15	Приведите схемы устройств, применяемых для фрагментарного контроля состава газовых сред
16	Приведите схемы устройств, применяемых для фрагментарного контроля состава газовых сред
17	Приведите схемы устройств, применяемых для непрерывного контроля состава газовых сред
18	Приведите схемы устройств, применяемых для фрагментарного контроля влажности сыпучих материалов и газовых сред
19	Приведите схемы устройств, применяемых для непрерывного контроля влажности газовых сред
20	Приведите схемы устройств, применяемых для фрагментарного контроля формовочных смесей
21	Приведите схемы устройств и способы отбора проб жидкого металла
22	Приведите способ оценки жидкотекучести металла и шлака
23	Приведите способ испытания экзотермических смесей
24	Объясните методы применения люминофоров для определения качества поверхности отливок
25	Объясните методы замера распределения магнитных полей для определения качества поверхности отливок
26	Приведите схемы дефектоскопии заготовок путём просвечивания рентгеновским излучением
27	Приведите схемы дефектоскопии заготовок путём применения ультразвуковой дефектоскопии
28	Приведите способ контроля герметичности полых заготовок

Текущий контроль

Тематика рефератов

№ п/п	Тематика рефератов
1	Способы, приборы и методика замера температуры различных сред

2	Способы, приборы и методика замера давления в газовых средах
3	Способы, приборы и методика замера количества и расхода газов, водных растворов и сыпучих материалов
4	Методы и приборы определения состава газовых сред
5	Основные методы испытания формовочных смесей
6	Способы контроля качества отливок

Вопросы к устному опросу

1. Назовите причины возникновения случайных погрешностей измерения. Чем отличается случайная погрешность от систематической?
2. Приведите и объясните формулу Бесселя для определения средней квадратичной погрешности.
3. Каким образом возможно распределение плотности вероятности случайных погрешностей измерения?
4. Охарактеризуйте нормальный закон распределения плотности вероятности случайных погрешностей (закон Гаусса).
5. Когда проявляется закон Гаусса в области многократных измерений физической величины?
6. Какова вероятность того, что из множества измерений случайная погрешность не будет превышать значения средней квадратичной погрешности?
7. Насколько с увеличением количества измерений точности усредненного их результата оказывается выше точности однократного измерения?
8. Как определяется приведенная погрешность измерения?
9. В чем разница между основными и дополнительными погрешностями?
10. Что выражает собой класс точности измерительного прибора?
11. Приведите определения полного (абсолютного), атмосферного (барометрического) и избыточного (манометрического) давлений.
12. Если во внесистемном выражении давление сжатого воздуха составляет 6 кгс/см^2 , то как выразить это давление в единицах СИ?
13. Для чего предназначен специальный манометр, называемый тягонапоромером?
14. Опишите устройство жидкостного манометра (дифманометра) с устройством для дистанционной передачи результатов измерения.
15. Какие принципы положены в основу устройства электрических вакуумметров?
16. Как устроены чувствительные элементы манометров, предназначенные для измерения наиболее высоких давлений?
17. В чем состоит сущность измерения расхода жидкостей или газов методом сужения потока?
18. Обязательно ли требуется эксперимент для определения коэффициента расхода сужающего устройства, предназначенного для измерения расхода жидкостей и газов?
19. Приведите и объясните сущность уравнения неразрывности течения.
20. Что и каким образом выражает уравнение Бернулли?
21. Опишите устройство и принцип действия индукционного расходомера.
22. В чем преимущество двухканального ультразвукового расходомера по сравнению с одноканальными?
23. Какие датчики применяются при измерении сыпучих материалов при конвейерном их транспортировании?
24. Опишите схему и принцип действия системы датчиков при измерении расхода сыпучих материалов пневмотранспортом.
25. Из каких элементов состоит термоэлектрический термометр?
26. На каких явлениях основано возбуждение термоэлектродвижущей силы термопары?
27. Какие термопары являются стандартными?

28. Приведите и охарактеризуйте известные Вам примеры стандартных термопар.
29. Что называют градуировочной характеристикой термопары?
30. Чем обусловлена необходимость введения поправок на температуру холодных концов термопары?
31. Чем отличается уровнемер от сигнализатора уровня?
32. Для измерения уровня каких веществ может быть применен ёмкостный метод?
33. Опишите принцип действия газового хроматографа.
34. Как расшифровывают хроматограмму для получения данных о качественном и количественном составе анализируемой газовой смеси?
35. В чем разница определения содержания газов в металле методом плавления пробы в вакууме или – под током инертного газа?
36. Для определения содержания каких газов в металле применяют метод восстановительного плавления?
37. На чем основан емкостный метод определения влажности сыпучих материалов литейного производства?
38. Каков принцип действия контроля формуемости литейных материалов?

Тестовые задания

1. Прибор для измерения вещества называется ...?
А. расходомером.
Б. расходомером.
В. счётчиком количества.
Г. интегратором расхода.
2. Манометр – это прибор для измерения ...
А. полного (абсолютного) давления.
Б. давления окружающей воздушной атмосферы.
В. вакуума.
Г. избыточного давления.
3. Для измерения небольших давлений применяют манометры
А. пружинные с трубчатой пружиной.
Б. мембранные.
В. сильфонные.
Г. жидкостные.
4. Погрешностью измерения называют ...
А. ошибку в регистрации результата измерения.
Б. округление значения показания средства измерения.
В. разность между показаниями прибора и истинным значением измеряемой величины.
Г. разность между показанием прибора и действительным значением измеряемой величины.
5. Для измерения абсолютного давления применяют ...
А. барометры.
Б. манометры.
В. барометр и манометр. Показания которых суммируют.
Г. приборы полного давления.
6. Для измерения массы материала на ленте транспортера используют устройство..

- А. дифманометр.
- Б. тахогенераторный датчик.
- В. плотномер сыпучих материалов.
- Г. магнитоанизотропный датчик.

7. Расстояние между двумя соседними штрихами шкалы, называется:

- А. погрешность
- Б. предел измерения по шкале
- В. интервал деления шкалы
- Г. предел измерения прибора

8. Разность между результатом измерения и действительным значением измеряемой величины, называется:

- А. грубая погрешность
- Б. погрешность измерения
- В. случайная погрешность
- Г. систематическая погрешность

9. По назначению все измерительные приборы и инструменты делятся на группы:

- А. универсальные, специальные
- Б. калибры, меры
- В. штриховые, механические
- Г. штангенинструменты, микрометры

10. Для практических измерений применяются:

- а) рабочие средства измерения
- б) образцовые средства измерения
- в) контрольные средства измерения
- г) проверочные средства измерения