

Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель директора по учебной работе

 О.В. Черепанова
« 20 » 10 2022 г.

ОП.07 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Методические указания по выполнению практических работ

Специальность	18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений
Квалификация	Техник
Форма обучения	очная
Год набора	2021

2022 г.

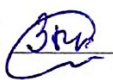
Методические указания по дисциплине ОП.07 «Метрология, стандартизация и сертификация» составлены в соответствии с рабочей программой.

Составитель:

Зыкова Юлия Александровна, преподаватель

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к утверждению на заседании цикловой комиссии химических технологий и автоматизации производства

Протокол № 2 от «19» 10 2022г.

Председатель ЦК  Ю.А. Зыкова

Введение

Методические указания по самостоятельным работам составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Общей целью методических указаний является освоение знаний и овладение умениями и навыками по дисциплине.

Выполнение практических работ направлено на формирование **знаний:**

З 1. документации систем качества;

З 2. единства терминологии, единиц измерения с действующими стандартами и международной системой единиц СИ в учебных дисциплинах;

З 3. основных понятий и определений метрологии, стандартизации и сертификации основ повышения качества продукции.

умений:

У1 использовать основные положения стандартизации, метрологии и подтверждение соответствия в производственной деятельности;

У2 оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности;

У3 применять документацию систем качества;

У4 применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;

общих компетенции:
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

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

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и

межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.

ПК 1.3 Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2 Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами

ПК 3.2 Организовывать безопасные условия процессов и производства.

На практические работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия» отводится 14 часов.

Информационное обеспечение обучения

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов

Основная литература:

1. Кошечкина И. П. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / И. П. Кошечкина, А. А. К анке.–Москва : Форум : Инфра-М, 2021.–415 с. URL: <https://znanium.com/read?id=360306>

2. Латышенко К. П. Метрология и измерительная техника : лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 186с. URL: <https://urait.ru/viewer/metrologiya-i-izmeritelnaya-tehnika-laboratornyuyapraktikum-452421#page/2>

3. Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия :

учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. М. Ли-фиц. – 13-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 362 с.

URL: <https://urait.ru/viewer/standartizaciya-metrologiya-i-podtverzhdeniesootvetstviya-451286#page/1>

Дополнительная литература:

4. Герасимова Е. Б. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Е. Б. Герасимова, Б. И. Герасимов. – 2-е изд. – Москва : Форум : Инфра-М, 2019. – 224 с. URL: <https://new.znaniy.com/read?id=339000>
5. Дубовой Н. Д. Основы метрологии, стандартизации и сертификации : учебное пособие / Н. Д. Дубовой, Е. М. Портнов. – Москва : Форум : Инфра-М, 2019. – 256 с. : ил. URL: <https://znaniy.com/read?id=359360>
6. Эталоны. Стандартные образцы : журнал. – Санкт-Петербург : Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева URL: <https://profspo.ru/magazines/105134>

Электронные ресурсы:

Российские ресурсы:

1. Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>
2. Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>
4. Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
5. ЭБС PRO Образование: www.profspo.ru/
6. ЭБС Znaniy.com: <https://znaniy.com/>
7. ЭБС «Академия»: <http://www.academia-moscow.ru/>

Зарубежные электронные научные журналы и базы данных

База данных Springer Nature Experiments (ранее Springer Protocols):
<https://experiments.springernature.com/>

Доступ из внутренней сети вуза

Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

Доступ из внутренней сети вуза

Общие критерии оценивания:

Практические работы оцениваются по пятибальной шкале.

«отлично» - правильно оформленный отчет, даны правильные ответы на контрольные вопросы;

«хорошо» - имеются несущественные недочеты при оформлении отчета, не совсем точно даны ответы на контрольные вопросы;

«удовлетворительно» - имеются недочеты при оформлении отчета, не на все вопросы даны правильные ответы;

«неудовлетворительно» - неправильно оформленный отчет, нет ответов на контрольные вопросы.

В табл. 1 представлен перечень практических работ.

Таблица 1

Перечень практических работ

№ п/ п	Тема	Название работы	Ко- личе- ство часов	Коды общих и профес- сиональ- ных компе- тенций
1	Тема 1.2. Физические ве- личины как объект изме- рений	Практическая работа № 1. Приведение неси- стемной величины из- мерений в соответствие с международной систе- мой СИ.	2	ОК 01- 07, ОК 09, ПК 1.1,1.3 ПК 2.1,2.2 ПК 3.2
2	Тема 1.3 Средства, мето- ды и погрешности изме- рений. Основы обеспече- ния единства измерений	Практическая работа № 2. Знакомство со средствами измерений. Их назначение, приме- нение. Определение це- ны делений приборов. Классы точности СИ и расчет погрешностей СИ	2	
3		Практическая работа № 3. Проверочная рабо- та по разделу 1.	2	
4	Тема 3.3 Стандартиза- ция систем управления качеством. Государственная система стандартизации и науч- но-технический прогресс	Практическая работа № 4. Проверочная рабо- та по разделу 3.	2	
5	Тема 4.1 Сущность и про- ведение сертификации.	Практическая работа № 5. Изучение деятель- ности по подтверждению соответствия	4	
6		Практическая работа № 6. Изучение Феде- рального Закона «О тех- ническом регулирова- нии».	2	
		ИТОГО:	14	

Практическая работа № 1

Приведение несистемной величины измерений в соответствие с международной системой СИ

Тема 1.2. **Физические величины как объект измерений**

Количество часов на выполнение работы: 2 часа.

Цель работы: научиться определять соотношение между единицами измерения СИ и наиболее часто встречающимися единицами других систем и внесистемными.

Оборудование: раздаточный методический материал.

Задание: выразить в соответствующих единицах значения физических величин (повариантное задание по табл. 1.6).

Методика выполнения задания:

В Российской Федерации используется система единиц СИ, введенная ГОСТ 8.417-2002 «ГСИ. Единицы физических величин». В качестве основных единиц приняты метр, килограмм, секунда, ампер, кельвин, моль и канделла (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Основные единицы физических величин системы СИ

Величина			Единица		
Наименование	Обозначение		Наименование	Обозначение	
	Размерность	Рекомендуемое		русское	международное
1. Длина	L	l	метр	м	m
2. Масса	M	m	килограмм	кг	kg
3. Время	T	t	секунда	с	s
4. Сила электрического тока	I	I	ампер	А	A
5. Термодинамическая температура	O	T	кельвин	К	K
6. Количество вещества	N	n, ν	моль	моль	mol
7. Сила света	J	J	канделла	кд	cd

Производная единица - это единица производной ФВ системы единиц, образованная в соответствии с уравнениями, связывающими ее с основными единицами или же с основными и уже определенными производными (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Производные единицы системы СИ, имеющие специальное название

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	Выражение через ед.СИ
Частота	T^{-1}	герц	Гц	c^{-1}
Сила, вес	LMT^{-2}	ньютон	Н	$м*кг*с^{-2}$
Давление, механическое напряжение	$L^{-1}MT^{-2}$	паскаль	Па	$м^{-1}*кг*с^{-2}$
Энергия, работа, количество теплоты	L^2MT^{-2}	джоуль	Дж	$м^2*кг*с^{-2}$
Мощность	L^2MT^{-3}	ватт	Вт	$м^2*кг*с^{-3}$
Количество электричества	TI	кулон	Кл	$с*А$
Электрическое напряжение, потенциал, электродвижущая сила	$L^2MT^{-3}I^{-1}$	вольт	В	$м^2*кг*с^{-3}*А^{-1}$
Электрическая емкость	$L^{-2}M^{-1}T^4I^2$	фарад	ф	$м^{-2}*кг^{-1}*с^4*А^2$
Электрическое сопротивление	$L^2MT^{-3}I^{-2}$	ом	Ом	$м^2*кг*с^{-3}*А^{-2}$
Магнитная индукция	$MT^{-2}I^{-1}$	тесла	Тл	$кг**с^{-2}А^{-1}$

Внесистемная единица - это единица ФВ, не входящая ни в одну из принятых систем единиц (табл. 1.3).

Таблица 1.3

Внесистемные единицы

Наименование величины	Единица		
	Наименование	Обозначение	Соотношение с единицей СИ
Масса	тонна	т	10^3 кг
Время	минута	мин	60 с
	час	ч	3600 с
	сутки	сут	86400 с
Объем	литр	л	10^{-3} м ³
Площадь	гектар	га	10^4 м ²

Все основные, производные, кратные и дольные единицы являются системными.

Различают кратные и дольные единицы ФВ. *Кратная единица* - это единица ФВ, в целое число раз превышающая системную или внесистемную единицу. *Дольная единица* - единица ФВ, значение которой в целое число раз меньше системой или внесистемной единицы.

Приставки для образования кратных и дольных единиц СИ приведены в табл. 1.4.

Таблица 1.4

Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц и их наименований

Множитель	Приставка	Обозначение	Множитель	Приставка	Обозначение
10^{18}	экса	Э	10^{-1}	деци	d
10^{15}	пета	П	10^{-2}	санتي	c
10^{12}	тера	Т	10^{-3}	милли	м
10^9	гига	Г	10^{-6}	микро	мк
10^6	мега	М	10^{-9}	нано	н
10^3	кило	к	10^{-12}	пико	п
10^2	гекто	г	10^{-15}	фемто	ф
10^1	дека	да	10^{-18}	атто	а

Существуют соотношения между единицами измерения СИ и наиболее часто встречающимися единицами других систем и внесистемными (табл. 1.5).

Таблица 1.5

Соотношения между единицами измерения

№ п.п	Величины	Единицы измерения в СИ	Соотношение между единицами измерения СИ и наиболее часто встречающимися единицами других систем и внесистемными.
1.	Длина	м	$1 \text{ мкм} = 10^{-6} \text{ м}$
2.	Масса	кг	$1 \text{ т} = 1000 \text{ кг}$ $1 \text{ ц} = 100 \text{ кг}$
3.	Температура	К	$0 = (t^{\circ}\text{C} + 273,15) \text{ К}$
4.	Вес (сила тяжести)	Н	$1 \text{ кг} = 9,81 \text{ Н}$ $1 \text{ дин} = 10^{-5} \text{ Н}$
5.	Давление	Па	$1 \text{ бар} = 10^5 \text{ Па}$ $1 \text{ мбар} = 100 \text{ Па}$ $1 \text{ дин} / \text{см}^2 = 1 \text{ мкбар} = 0,1 \text{ Па}$ $1 \text{ кгс} / \text{см}^2 = 1 \text{ ат} = 9,81 \times 10^4 \text{ Па} = 735 \text{ мм.рт.ст}$

Таблица 1.6

Задания по вариантам

Варианты заданий					
1, 7, 13, 19		2, 8, 14, 20		3, 9, 15, 21	
Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ
10м	мкм	100м	мм	100см	м
100кг	т	100кг	ц	100кг	г
37 °C	К	32 °C	К	25 °C	К
250К	°C	450К	°C	210 К	°C
10Па	бар	10Па	Мбар	10Па	дин/см ²
100Па	мм.рт.ст.	100Па	кгс/см ²	100Па	мм.вод.ст.
1000 мм.рт.ст.	мбар	1000 мм.рт.ст.	Па	1000 мм.рт.ст.	кгс/см ²
10 Н	кг	10 Н	дин	10 Н	г
10Вт	ккал/ч	10Вт	эрг/с	10Вт	кгс*м/с
10Дж	ккал	10Дж	кВт*ч	10Дж	эрг
0,1л	см ³	0,1л	дм ³	0,1л	м ³
0,1 м/с	м/ч	0,1 м/с	км/с	0,1 м/с	км/ч
10 А	ГА	10 А	кА	10 А	МА
100Вт	МВт	100Вт	сВт	100Вт	дВт
1 кг / м³	кг/дм ³	1 кг / м³	г/см ³	1 кг / м³	г/м ³
Варианты заданий					
4, 10, 16, 22		5, 11, 17, 23		6, 12, 18, 24	
Задание	Ответ	Задание	Ответ	Задание	Ответ
1Мм	м	10мкм	м	100мм	м
10т	кг	100ц	т	100г	кг
48 °C	К	53 °C	К	70 °C	К
375К	°C	273К	°C	300К	°C
10Па	ат	10Па	мм.рт.ст.	10Па	мбар
100Па	кгс/м ²	100Па	мкбар	100Па	дин/м ²
1000 мм.рт.ст.	дин/см ²	1000 мм.рт.ст.	ат	1000 мм.рт.ст.	кгс/м ²
10 Н	дг	10 Н	сг	10 Н	дин
1Вт	ккал/ч	1Вт	кгс*м/с	1Вт	эрг/с
1Дж	ккал	1Дж	кВт*ч	1Дж	эрг
0,01л	см ³	0,01л	дм ³	0,01л	м ³
0,1 м/с	м/мин	0,1 м/с	км/мин	0,01 м/с	км/ч
0,1 А	гА	0,1 А	сА	0,1 А	МА
1Вт	мВт	1Вт	сВт	1Вт	дВт
1 кг / м³	кг/дм ³	1 кг / м³	г/см ³	1 кг / м³	мг/м ³

Требования к оформлению отчетного материала: отчет по практической работе включает в себя заголовочную часть практической работы и ответы на задания по своему варианту, представленные в виде таблицы.

Форма контроля: проверка отчета по практической работе.

Ссылки на источники: [1,2].

Практическая работа № 2

Знакомство со средствами измерений. Их назначение, применение.

Определение цены делений приборов.

Классы точности СИ и расчет погрешностей СИ

Тема 1.3 Средства, методы и погрешности измерений. Основы обеспечения единства измерений.

Количество часов на выполнение работы: 2 часа.

Цель работы: на практике познакомиться с некоторыми средствами измерений, определить цену делений этих приборов, рассчитать погрешности.

Оборудование: контрольно-измерительные приборы, раздаточный методический материал.

Задание: для каждого из десяти предложенных средств измерений определить цену делений, рассчитать допускаемые погрешности.

Методика выполнения задания:

1. Правило нахождения цены деления:

Ц.Д. = разность двух соседних чисел / число промежутков между ними

2. Погрешность измерений равна половине цены деления.

Требования к оформлению отчетного материала: отчет по практической работе включает в себя заголовочную часть практической работы и заполненную *табл. 2.1*.

Таблица 2.1

Основные характеристики средств измерений

№ п/п	Название прибора	Цена деления	Допускаемая погрешность измерений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Форма контроля: проверка отчета по практической работе.

Ссылки на источники: [1,2]

Практическая работа № 3

Проверочная работа по Разделу 1

Количество часов на выполнение работы: 2 часа.

Цель работы: оценить уровень владения материалом по разделу метрология.

Оборудование: раздаточный тестовый материал.

Задание: выбрать правильные варианты ответов для каждого вопроса. Вопросы теста приведены в Фонде оценочных средств.

Требования к оформлению отчетного материала: ответы на вопросы теста приводятся на листе А4 раздаточного тестового материала.

Форма контроля: проверка отчета по практической работе.

Ссылки на источники: [3,4].

Практическая работа № 4

Проверочная работа по Разделу 3

Раздел 3 Основы стандартизации

Количество часов на выполнение работы: 2 часа.

Цель работы: оценить уровень владения материалом по Разделу Основы стандартизации.

Оборудование: раздаточный тестовый материал.

Задание: выбрать правильные варианты ответов для каждого вопроса. Вопросы теста приведены в Фонде оценочных средств.

Требования к оформлению отчетного материала: ответы на вопросы теста приводятся на листе А4 раздаточного тестового материала.

Форма контроля: проверка отчета по практической работе.

Ссылки на источники: [3,4].

Практическая работа № 5

Изучение деятельности по подтверждению соответствия

Тема 4.1 Сущность и проведение сертификации.

Количество часов на выполнение работы: 4 часа.

Цель работы: приобретение навыков работы с документами, относящимися к области сертификации, оценить уровень владения материалом по Разделу Основы сертификации.

Оборудование: сертификаты соответствия по вариантам, раздаточный методический материал, раздаточный тестовый материал.

Задание: проанализировать заданный сертификат соответствия (СС), ответить на контрольные вопросы и написать вывод о годности СС; выбрать правильные варианты ответов для каждого вопроса. Вопросы теста приведены в Фонде оценочных средств.

Методика выполнения:

1. Получить у преподавателя вариант СС.
2. Проанализировать все позиции СС и ответить на контрольные вопросы.
3. На основании анализа позиций заданного СС написать вывод о его годности.

Контрольные вопросы:

1. В какой системе выдан сертификат?
2. Привести знак (логотип) системы сертификации.
3. Назвать орган по сертификации, выдавший сертификат соответствия.
4. Указать срок действия СС.
5. На какую продукцию выдан сертификат?
6. Назвать изготовителя продукции.
7. Каким нормативным документам соответствует данная продукция?
8. На основании каких документов выдан СС?
9. Указать характер системы сертификации.
10. Какую цель преследует данный сертификат?
11. Какие признаки СС характеризуют его подлинность (действительность)?
12. Какую цель преследует обязательная сертификация?
13. Какую цель преследует добровольная сертификация?
14. Какая из отечественных систем сертификации является основополагающей?
15. Какой признак на упаковке товара указывает на то, что продукция прошла сертификационные испытания?

Требования к оформлению отчетного материала: отчет по практической работе включает в себя заголовочную часть практической работы и ответы на вопросы; ответы на вопросы теста приводятся на листе А4 раздаточного тестового материала.

Форма контроля: проверка отчета по практической работе, проверка теста.

Ссылки на источники: [1,2].

Практическая работа № 6

Изучение Федерального Закона «О техническом регулировании»

Тема 4.1 Сущность и проведение сертификации.

Количество часов на выполнение работы: 2 часа.

Цель работы: Приобрести навыки работы с законодательными документами. **Оборудование:** закон «О техническом регулировании», раздаточный материал.

Задание: Ознакомиться с законом РФ о «О техническом регулировании», как основным источником технического права в России, по указанным в задании главам и статьям. Ответить на поставленные в *табл. 7.1* вопросы, выписав их из закона или записать свои суждения.

Таблица 7.1

Основные положения ФЗ «О техническом регулировании»

№ п/п	Вопрос	Ответ
1.	Какие отношения регулирует Федеральный закон «О техническом регулировании»?	
2	Что такое декларирование соответствия?	
3	Что такое декларация соответствия?	
4	Что такое знак соответствия?	
5	Что такое продукция?	
6	Что такое сертификация?	
7.	Из каких частей состоит законодательство РФ о техническом регулировании?	
8.	В каких целях принимаются технические регламенты?	
9.	Требования, устанавливаемые техническими регламентами	
10.	Что должны содержать технические регламенты?	
11	Что могут содержать технические регламенты?	
12.	Что используют в качестве основы для разработки проектов технических регламентов?	
13.	Указать цели подтверждения соответствия.	
14.	Формы подтверждения соответствия	
15.	Какая продукция может быть объектом обязательного подтверждения соответствия?	

16.	Что должна содержать декларация о соответствии?	
17.	Что включает в себя сертификат соответствия?	
18.	Кем проводятся исследования и измерения продукции при осуществлении обязательной сертификации?	
19.	В каких целях наносится знак обращения на рынке?	
20.	Права заявителя в области обязательного подтверждения соответствия	
21.	Обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия	

Методика выполнения:

1. Ознакомиться с общими положениями закона РФ «О техническом регулировании». Глава 1 статьи 1, 2, 3, 4.

2. Изучить цели, содержание, применение и виды технических регламентов. Глава 2 статьи 6, 7, 8, 9.

3. Ознакомиться с целью, формами подтверждения соответствия и правилами их проведения. Глава 4 статьи 18-28.

4. Ознакомиться с заданием, изучить указанные в задании главы и статьи.

5. Ответить на поставленные в *табл. 4.1* вопросы, выписав их из закона или записать свои суждения.

Требования к оформлению отчетного материала: отчет по практической работе включает в себя заголовочную часть практической работы и заполненную *табл. 7.1*.

Форма контроля: проверка отчета по практической работе.

Ссылки на источники: [3,4].