



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ В Г. МИРНОМ»  
Филиал «Светлинский»**



**РАССМОТРЕНО И РЕКОМЕНДОВАНО  
К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ  
на заседании кафедры «ОПД»  
Протокол № \_\_\_\_\_ от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.**

**УТВЕРЖДАЮ:  
Зам. директора ГАПОУ РС(Я) «МРТК»  
А.А. Мусорина  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.**



## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**для студентов**

**по выполнению практических работ по дисциплине**

**ОП.04 «Основы стандартизации и технические измерения»**

**программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по**

**профессии среднего профессионального образования**

**18.01.02 Лаборант-эколог**

**Составитель:**

**преподаватель общепрофессиональных дисциплин**

**Гуринова И.В.**

**Светлый  
2020 год**

## Аннотация

Методические указания по выполнению практических работ разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Основы стандартизации и технические измерения» на основе ФГОС СПО по профессии 18.01.02 «Лаборант-эколог», содержат требования по подготовке, выполнению и оформлению результатов практических работ.

Методические указания по выполнению практических работ адресованы студентам очной формы обучения.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА		4
1.	Порядок выполнения практических работ	6
2.	Требование к оформлению отчетов	6
3.	Критерии оценки практических работ	7
4.	Практические работы	7
	Заключение	15
Список литературы		17

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по дисциплине «Основы стандартизации и технические измерения» для выполнения практических работ созданы Вам в помощь для работы на занятиях, подготовки к практическим занятиям, правильного составления отчетов.

Приступая к выполнению практической работы вы должны внимательно прочитать цель занятия, ознакомиться с требованиями к уровню Вашей подготовки в соответствии с федеральными государственными стандартами третьего поколения (ФГОС-3), краткими теоретическими и учебно-методическими материалами по теме практической работы, ответить на вопросы закрепления теоретического материала.

Все задания к практической работе вы должны выполнять в тетради для практических работ.

Наличие положительной оценки по практическим работам необходимо для получения допуска к экзамену по дисциплине, поэтому в случае отсутствия на уроке по любой причине или получения неудовлетворительной оценки на уроке вы должны найти время для ее выполнения или пересдачи.

Выполнение практических работ направлено на достижение следующих целей:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;
- формирование умений, получение первоначального практического опыта по выполнению профессиональных задач в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины.

Предусмотрено проведение 5 контрольных практических работ для студентов 1-2 курса очной формы обучения.

Образовательные результаты, подлежащие проверке в ходе выполнения практических работ - в совокупности практические работы по дисциплине «Основы стандартизации и технические измерения» охватывает весь круг

умений и знаний, перечисленных в рабочей программе ОП 04. Основы стандартизации и технические измерения общепрофессионального цикла программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 18.01.02 Лаборант-эколог.

Выполнение практических работ направлено на формирование общих компетенций, предусмотренных во ФГОС СПО по профессии 18.01.02 Лаборант-эколог.

**ОК 2.** Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

**ОК 3.** Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

**ОК 6.** Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

**ПК 1.1.** Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа.

**ПК 1.3.** Подготавливать для анализа приборы и оборудование.

**ПК 2.1.** Готовить растворы точной и приблизительной концентрации.

**ПК 2.2.** Определять концентрации растворов различными способами.

**ПК 3.1.** Подбирать соответствующие средства и методы анализов в соответствии с типом веществ.

**ПК 3.2.** Проводить качественный и количественный анализ веществ.

**ПК 4.1.** Снимать показания приборов.

**ПК 4.2.** Рассчитывать результаты измерений.

**ПК 4.4.** Оформлять первичную отчетную документацию по охране окружающей среды.

**Внимание!** Если в процессе подготовки к практическим работам или при решении задач у вас возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для

получения разъяснений или указаний в дни проведения дополнительных занятий.

Время проведения дополнительных занятий (консультаций) можно узнать у преподавателя или посмотреть в графике работы кабинета.

## **1. Порядок выполнения практических работ**

1. Студент должен прийти на практическое занятие подготовленным по данной теме. Подготовка к практическим работам заключается в самостоятельном изучении теории по рекомендуемой литературе, предусмотренной рабочей программой.
2. Для эффективного выполнения заданий вы должны знать теоретические материалы и уметь применять эти знания для приобретения практических навыков при выполнении практических заданий.
3. После выполнения работы студент представляет письменный отчет.
4. Отчет о проделанной работе следует выполнять в тетради для практических работ, оформив надлежащим образом.
5. Перед выполнением работы необходимо ознакомиться с порядком ее выполнения и методическими рекомендациями.
6. Выполнить и сдать работу.
7. Работа оценивается в целом, по итогам выполнения работы выставляется оценка.
8. Защита проводится путем индивидуальной беседы или сдачи выполненного задания. Работа считается выполненной, если она соответствует критериям, указанным в пояснительной записке к практической работе.

## **2 Требования к оформлению отчетов.**

1. Указывают номер и название работы.
2. Запись должна соответствовать критериям, указанным в пояснительной записке к практической работе.

3. Любая практическая работа должна заканчиваться выводом, содержащим личное мнение с опорой на авторитетный источник.

### **3 Критерии оценки практических работ.**

- «5» - 87-100% правильно выполненного задания,  
«4» - 76-86% правильно выполненного задания,  
«3» - выполнение практически всей работы (не менее 67%)  
«2» - выполнение менее 67% всей работы.

### **4 Практические работы**

Раздел 1. Техническое регулирование и основы стандартизации

Тема 1.1 Государственная система технического регулирования, стандартизации.

#### **Практическое занятие №1.**

Изучение ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Системы экологического менеджмента

**Цель работы:** изучить требования к системе экологического менеджмента, позволяющие организации разработать и внедрить экологическую политику и цели, учитывающие законодательные и другие требования, которые обязаны выполнять организация. Формирование ПК 4.4

**Задание 1.** Прочитайте нормативный документ ГОСТ Р ИСО 14001 Системы экологического менеджмента (СЭМ).

**Задание 2.** Ответьте на следующие вопросы:

1. За счет баланса каких составляющих достигается устойчивое развитие экологического менеджмента?
2. От каких факторов зависит успех СЭМ?
3. На какой концепции базируется СЭМ?
4. Нарисуйте схему взаимосвязи между моделью PDCA и структурой настоящего стандарта?
5. Где применяется этот стандарт?
6. Что понимается под термином экологический аспект?
7. Что понимается под термином жизненный цикл?

8. Какие факторы должна рассматривать организация при определении области применения стандарта?
9. О чем организация должна осведомить работников?
10. Что такое экологическая политика?
11. Назовите 3 основные обязательства экологической политики?

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучите нормативный документ
2. Ответьте на вопросы задания. Ответы должны быть четкими и ясными и по сути вопроса.
3. Напишите вывод по выполненной работе. Ответ на вопрос для чего будет полезно изучить этот ГОСТ лаборанту-экологу?

**Контроль работы:** проверка тетради.

**Раздел 2. Общие сведения о метрологии и технических измерениях.**

Тема 2.2 Универсальные измерительные средства

**Практическое занятие №2.**

Решение задач на определение погрешности измерений.

**Цель работы:** научиться рассчитывать результаты измерений. Формирование ПК 4.2

**Задание 1.** Для серии значений объемов титранта, равных 9.22, 9.26, 9.24 и 9.27 мл, рассчитать среднее и доверительный интервал среднего при  $P=0.95$ .

**Задание 2.** При определении никеля в стандартном образце сплава получена серия значений (% масс.) 12.11, 12.44, 12.32, 12.28, 12.42. Содержание никеля согласно паспорту образца - 12.38%. Содержит ли использованная методика систематическую погрешность?

**Задание 3.** Примесь тиофена в бензоле (% масс.) определяли спектрофотометрическим (1) и хроматографическим (2) методами. Получили следующие серии данных:

(1) 0.12 0.19 0.16 0.14;

(2) 0.18 0.32 0.24 0.25 0.28.



Известно, что хроматографическая методика не содержит систематической погрешности. Содержит ли систематическую погрешность спектрофотометрическая методика

**Задание 4.** В образце сплава определили медь спектрографическим атомно-эмиссионным (1) и титриметрическим (2) методами. Получены следующие результаты (% масс.).

(1) 12.1 14.1 13.6 14.8;

(2) 13.40 13.75 13.65 13.58 13.60 13.45.

Известно, что титриметрическая методика не содержит систематической погрешности. Содержит ли систематическую погрешность атомно-эмиссионная методика?

#### **Порядок выполнения работы.**

1. Изучите задания, теоретические записи по теме.
2. Запишите дано и решение заданных задач.
3. Напишите вывод по выполненной работе.

**Контроль выполнения:** проверка тетради.

### **Практическая занятие 3**

Решение задач на определение погрешности измерений.

**Цель работы:** научиться рассчитывать погрешности измерений и формирование ПК 4.2

**Задача 1.** Определите действительное значение тока в электрической цепи, если стрелка миллиамперметра отклонилась на 37 делений, его цена деления  $c=2$  мА/дел., а поправка для этой точки  $-0,3$  мА.

**Задача 2.** Измеряется мощность трехфазового тока двумя ваттметрами. Какова наибольшая погрешность измерения, если стрелка первого ваттметра показывает 120 делений и погрешность этого прибора не более 0,5 %, а стрелка второго ваттметра показывает 40 делений и погрешность прибора 1%.

**Задача 3.** Определить относительную и приведенную погрешности вольтметра, если его диапазон измерений от  $-12$  В до  $+12$  В, значение

поверяемой отметки шкалы равно 8 В. Действительное значение измеряемой величины 7,97 В.

**Задача 4.** Определите суммарное сопротивление двух последовательно соединенных образцовых катушек сопротивления при  $R_1=(10\pm 0,05)$  Ом;  $R_2=(1\pm 0,02)$  Ом.

**Задача 5.** Определите абсолютную погрешность измерения постоянного тока амперметром, если он в цепи с образцовым сопротивлением 5 Ом показал ток 5 А, а при замене прибора образцовым амперметром для получения тех же показаний пришлось уменьшить напряжение на 1 В.

**Задача 6.** Определить погрешность при измерении тока амперметром класса точности 1,5, если номинальный ток амперметра 30 А, а показание амперметра 15 А.

**Задача 7.** Показания вольтметра с диапазоном измерений от 0 В до 200 В равны 140 В. Образцовый вольтметр, включенный параллельно, показывает 143 В. Определите относительную и приведенную погрешности рабочего вольтметра.

**Задача 8.** Найденное значение тока 26 А, а его действительное значение 25 А. Определить абсолютную и относительную погрешность измерения.

**Задача 9.** При проверке концевой меры длины размера 20 мм получено значение 20,0005 мм. Определить абсолютную и относительную погрешности.

**Задача 10.** Найти относительную погрешность вольтметра класса точности 1,0 с диапазоном измерений от 0 до 120 В, в точке шкалы 40 В.

**Задача 11.** Показание вольтметра с диапазоном измерений от 0 до 200 В равно 161,5 В. Показание образцового вольтметра, подключенного параллельно равно 160 В. Определите относительную и приведенную погрешности рабочего вольтметра.

**Задача 12.** Измерение напряжения в цепи производят образцовым и поверяемым вольтметрами. Первый показал напряжение 46 В, второй 47 В. Определите погрешность поверяемого прибора и поправку к его показаниям.

**Задача 13.** Какова относительная погрешность измерения напряжения переменного тока электромагнитным вольтметром при положении переключателя рода работы на постоянном токе, если прибор показывает 128 В при напряжении 127 В.

**Порядок выполнения работы.**

1. Изучите задания, теоретические записи по теме.
2. Запишите дано и решение заданных задач.
3. Напишите вывод по выполненной работе.

**Контроль выполнения:** проверка тетради.

**Тема 2.3** Методы и средства контроля.

**Практическое занятие 4.**

Расчет калибров.

**Цель работы:** научиться определять предельные отклонения размеров по технологической документации и определять допуск размера, годность детали по результатам измерения;

**Задание.** Определить исполнительные размеры рабочих и контрольных калибров для вала и отверстия.

**Варианты заданий**

№ варианта	Обозначение посадки	№ варианта	Обозначение посадки
1	O40H8/s7	13	O45 H7/h7
2	O16H8/u7	14	O36H8/c8
3	O25H8/s7	15	O40H8/s7
4	O65H8/u7	16	O16H8/u7
5	O85 H8/s7	17	O25H8/s7
6	O45 H7/h7	18	O65H8/u7
7	O36H8/c8	19	O85 H8/s7
8	O40H8/s7	20	O45 H7/h7
9	O16H8/u7	21	O36H8/c8
10	O25H8/s7	22	O40H8/s7

11	O65H8/u7	23	O16H8/u7
12	O85 H8/s7	24	O25H8/s7

### **Порядок выполнения работы.**

1. Изучите задания, теоретические записи по теме.
2. Запишите дано и решение заданных задач в следующей последовательности.
3. Рассчитайте предельные размеры вала.
4. Начертить рабочий калибр для контроля вала и проставить исполнительные размеры.
5. Рассчитайте предельные размеры отверстия.
6. Начертить рабочий калибр для контроля отверстия и проставить исполнительные размеры.
7. Определить предельные размеры отверстия и вала, допуски размера отверстия и вала.
8. Для переходных посадок, трудоемкость сборки и разборки соединений определяются вероятностью получения натягов и зазоров.
9. Напишите вывод по выполненной работе.

**Контроль выполнения:** проверка тетради.

**Тема 2.4** Понятие о взаимозаменяемости.

### **Практическое занятие 5.**

Взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений.

**Цель работы:** научиться

- определять предельные отклонения размеров по технологической документации;
  - определять допуск размера, годность детали по результатам измерения;
- Сформировать представление об обозначении посадок в Единой системе допусков и посадок (ЕСДП);

#### **Вариант 1.**

1. Дать определение термину номинальный размер.

2. Определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший натяги, допуски посадок. Предельные отклонения взяты по ГОСТ 25 347-82. Дана посадка с натягом O40H8/s7 с отклонениями  $ES=+39$  мкм  $EI=0$  мкм  $es=+68$  мкм  $ei=+43$  мкм

3. Определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший натяги, допуски посадок. Предельные отклонения взяты по ГОСТ 25 347-82. Дана посадка с натягом O16H8/u7 с отклонениями  $ES=+27$  мкм  $EI=0$  мкм  $es=+51$  мкм  $ei=+33$  мкм

### **Вариант 2.**

1. Что такое действительный размер?

2. Определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры, допуски посадок. Предельные отклонения взяты по ГОСТ 25 347-82. Дана посадка с зазором O25H8/s7 с отклонениями  $ES=-33$  мкм  $EI=0$  мкм  $es=+56$  мкм  $ei=+35$  мкм

3. Определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший натяги, допуски посадок. Предельные отклонения взяты по ГОСТ 25 347-82. Дана посадка с натягом O65H8/u7 с отклонениями  $ES=+46$  мкм  $EI=0$  мкм  $es=+132$  мкм  $ei=+102$  мкм

### **Вариант 3.**

1. Что такое нулевая линия?

2. Определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший натяги, допуски посадок. Предельные отклонения взяты по ГОСТ 25 347-82. Дана посадка с натягом O85 H8/s7 с отклонениями  $ES=+54$  мкм  $EI=0$  мкм  $es=+106$  мкм  $ei=+71$  мкм

3. Определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры, допуски посадок. Предельные отклонения взяты по ГОСТ 25 347-82. Дана посадка с зазором O45 H7/h7 с отклонениями  $ES=+25$  мкм  $EI=0$  мкм  $es=0$  мкм  $ei=-25$  мкм

#### **Вариант 4.**

1. Что такое допуск посадки?
2. Определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший натяги, допуски посадок. Предельные отклонения взяты по ГОСТ 25 347-82. Дана посадка с натягом O100 H8/u8 с отклонениями  $ES=+54$  мкм  $EI=0$  мкм  $es=+198$  мкм  $ei=+144$  мкм
3. Определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры, допуски посадок. Предельные отклонения взяты по ГОСТ 25 347-82. Дана посадка с зазором O50 H8/e7 с отклонениями  $ES=+46$  мкм  $EI=0$  мкм  $es=-60$  мкм  $ei=-106$  мкм

#### **Вариант 5.**

1. Что такое квалитеты?
2. Определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший натяги, допуски посадок. Предельные отклонения взяты по ГОСТ 25 347-82. Дана посадка с натягом O45 H8/z8 с отклонениями  $ES=+39$  мкм  $EI=0$  мкм  $es=+175$  мкм  $ei=+136$  мкм
3. Определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры, допуски посадок. Предельные отклонения взяты по ГОСТ 25 347-82. Дана посадка с натягом O36H8/c8 с отклонениями  $ES=+39$  мкм  $EI=0$  мкм  $es=-120$  мкм  $ei=-159$  мкм

#### **Вариант 6.**

1. Как обозначаются предельные отклонения и посадки гладких цилиндрических соединений?
2. Определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший натяги, допуски посадок. Предельные отклонения взяты по ГОСТ 25 347-82. Дана посадка с натягом O100 H8/u8 с отклонениями  $ES=+54$  мкм  $EI=0$  мкм  $es=+198$  мкм  $ei=+144$  мкм

3. Определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры, допуски посадок. Предельные отклонения взяты по ГОСТ 25 347-82. Дана посадка с зазором O100 H8/k7 с отклонениями  $ES=+54$  мкм  $EI=0$  мкм  $es=+38$  мкм  $ei=+3$  мкм

### **Вариант 7.**

1. Что такое предельное отклонение? По какой формуле определяют их значения?

2. Определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры, допуски посадок. Предельные отклонения взяты по ГОСТ 25 347-82. Дана посадка с зазором O53 H8/s7 с отклонениями  $ES=+46$  мкм  $EI=0$  мкм  $es=+83$  мкм  $ei=+53$  мкм

3. Определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший натяги, допуски посадок. Предельные отклонения взяты по ГОСТ 25 347-82. Дана посадка с натягом O50 H8/u7 с отклонениями  $ES=+39$  мкм  $EI=0$  мкм  $es=+117$  мкм  $ei=+87$  мкм

### **Порядок выполнения работы.**

1. Изучите задания, теоретические записи по теме.
2. Определите свой вариант
3. Ответьте на вопрос.
4. Изучите задания, теоретические записи по теме.
5. Напишите вывод по выполненной работе.

**Контроль выполнения:** проверка тетради.

### **Заключение**

Методические указания предлагается использовать в качестве основной литературы для рабочих, служащих очной формы обучения (в группах ЛЭ-18/9 и ЛЭ-19/11). В методических указаниях присутствуют занятия полностью обеспечивающие формирование требуемых компетенций, знаний и умений, предусмотренных в рабочей программе дисциплины ОП. 04 «Основы стандартизации и технические измерения».

Дидактический аппарат, используемый в методических указаниях, состоит из вопросов, задач и расчетно-графических работ. Способствует развитию у студентов профессиональных компетенций:

**ПК 1.1.** Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа.

**ПК 1.3.** Подготавливать для анализа приборы и оборудование.

**ПК 2.1.** Готовить растворы точной и приблизительной концентрации.

**ПК 2.2.** Определять концентрации растворов различными способами.

**ПК 3.1.** Подбирать соответствующие средства и методы анализов в соответствии с типом веществ.

**ПК 3.2.** Проводить качественный и количественный анализ веществ.

**ПК 4.1.** Снимать показания приборов.

**ПК 4.2.** Рассчитывать результаты измерений.

**ПК 4.4.** Оформлять первичную отчетную документацию по охране окружающей среды.



## Список рекомендуемой литературы

### Основные источники:

1. Васильев А. С. Основы метрологии и технические измерения. Учебное пособие для сред. ПТУ. – М.: Машиностроение, 2013.
2. Кошечая И.П., Канке А.А. «Метрология, стандартизация и сертификация» - М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2010.
3. Никифоров А.Д. Бакиев Т.А. «Метрология, стандартизация и сертификация»
4. Козловский Н.С., Виноградов А.Н. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения. – М.: Машиностроение, 1982
5. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии. – М.: ЮНИТИ, 1999

### Дополнительные источники:

1. Деньгуб В.М., Смирнов В.Г. Единицы величин. Словарь – справочник. – М.: Изд.Стандартов, 1990

### Электронные ресурсы

1. ГОСТ Р ИСО 14001 – 2016 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. Код доступа <http://www.docs.cntd.ru>