

**Фонд оценочных средств  
по профессиональному модулю**

**ПМ 04 ПРОВЕДЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ АНАЛИЗОВ,**  
*(код и наименование профессионального модуля)*

основной профессиональной образовательной программы подготовки  
квалифицированных рабочих (служащих) по профессии  
***18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных  
продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)***

**Рассмотрено и одобрено** методическим советом

от 08 февраля 2022г., протокол № - 05

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
3. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ ПАКЕТ КАНДИДАТА	6
4. ПАКЕТ ЭКСПЕРТА-ЭКЗАМЕНАТОРА	11
5 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ В ФОС ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	17

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Комплект фонда оценочных средств (далее по тексту ФОС) разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям), рабочей программы по профессиональному модулю ПМ.04 Проведение химических и физико-химических анализов.

ФОС предназначен для оценки персональных достижений обучающихся, их знаний, умений и уровня освоения общих и профессиональных компетенции профессионального модуля.

При составлении комплекта контрольно-оценочных средств использованы следующие нормативные документы:

– Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям) (далее по тексту ФГОС СПО), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 № 1571. Зарегистрировано в Минюсте России 26.12.2016 № 44939.

– Профессиональный стандарт «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2015 г. № 640н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 октября 2015 г., регистрационный №39084);

– Рабочая программа профессионального модуля ПМ.04 «Проведение химических и физико-химических анализов».

Комплект оценочных средств содержит:

- Паспорт комплекта оценочных средств.
- Экзаменационный пакет кандидата.
- Пакет эксперта-экзаменатора.

В Экзаменационный пакет кандидата входят:

1. Комплексное практическое задание №1:

- задание;
- условия выполнения комплексного практического задания №1 (место проведения, перечень необходимого оснащения, время выполнения, перечень вопросов, по которым можно получить консультацию);
- Инструкция для кандидата по процедуре оценки итоговых образовательных результатов по профессиональному модулю.

В Пакет эксперта-экзаменатора входят:

1. Комплексное практическое задание №1.

2. Инструментарий оценки комплексного практического задания №1:

- критерии оценки сформированности показателей профессиональных компетенций (ПК 4.1; ПК 4.2; ПК 4.3)
- сводные оценочные таблицы оценки сформированности профессиональных компетенций (ПК 4.1 ПК 4.2; ПК 4.3).

3. Сводная оценочная таблица результатов освоения вида профессиональной деятельности Проведение химических и физико-химических анализов

4. Условия положительного/отрицательного заключения по результатам оценки итоговых образовательных результатов по профессиональному модулю;

5. Инструкция для эксперта-экзаменатора по процедуре оценки итоговых образовательных результатов по профессиональному модулю.

Оценка проводится методом сопоставления параметров продемонстрированной кандидатом деятельности и/или характеристик продукта деятельности с заданными эталонами и стандартами по критериям.

Для оценки итоговых образовательных результатов по профессиональному модулю ПМ 04 «Проведение химических и физико-химических анализов» проводится экзамен (квалификационный экзамен).

Для положительного заключения по результатам оценочной процедуры по профессиональному модулю установлено пороговое значение показателя суммарной оценки, при котором принимается положительное решение, констатирующее сформированность ПК и освоение кандидатом ВПД, – не менее 70% от максимально возможного значения.

При отрицательном заключении хотя бы по одной профессиональной компетенции из состава итоговых образовательных результатов по профессиональному модулю, принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен».

Результаты оценочной процедуры заносятся в протокол квалификационного экзамена и в сводные оценочные таблицы, подписываются всеми членами аттестационно-квалификационной комиссии.

В настоящем фонде оценочных средств используются следующие термины, определения и сокращения:

ВПД – вид профессиональной деятельности;

ПК – профессиональная компетенция;

ПМ – профессиональный модуль.

## 2 ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 2.1 Вид профессиональной деятельности

Проведение химических и физико-химических анализов

### 2.2 Предметы оценивания

ПК 4.1 Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда.

ПК 4.2 Проводить оценку и контроль выполнения химического и физико-химического анализа

ПК 4.3 Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов.

### 2.3 Итоговые образовательные результаты по ПМ, предъявляемые к оценке, показатели, критерии и инструменты их оценки

<i>Предмет(ы) оценивания</i>	<i>Объект(ы) оценивания</i>	<i>Показатели оценки результата</i>	<i>Критерии оценки показателей</i>	<i>Инструмент оценки</i>
ПК 4.1 Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда.	Процесс деятельности	Демонстрирует умения проводить химические и физико-химические анализы в соответствии со стандартными и нестандартными методиками;	Использование перчаток и защитных очков при работе с химическими веществами; Работа со стеклянной посудой и оборудованием; Маркировка лабораторной посуды; Чистота и организация рабочего места, отсутствие разлива растворов; Использование промежуточной тары; Соблюдены требования при работе с сухими веществами; Соблюдены правила работы на весах. Проведено обнуление весов; Правильная техника взвешивания; Правильно взвешена и зафиксирована навеска; Проведение операций в соответствии с НД; Утилизация отходов в специальную емкость.	Комплексное практическое задание № 1
ПК 4.2 Проводить оценку и контроль выполнения	Процесс деятельности	Демонстрирует умения оценивать и контролировать	Количественный перенос сухого вещества в мерную колбу; Измерение температуры при	

химического и физико-химического анализа		выполнение химических и физико-химических анализов;	приготовлении основного раствора; Техника работы с мерной посудой (цилиндры, пипетки, мерные колбы); Призмы очищены перед измерением показателя преломления для воды, просушены; Проведены измерения температуры, показателя преломления для воды после выдержки 30 сек при проверке юстировки; Сделан вывод о работоспособности прибора; Призмы очищены перед измерением показателя преломления для растворов, просушены; Проведены измерения температуры, показателя преломления для градуировочных растворов и пробы; Техника снятия показаний с рефрактометра (градуировка, проба); По окончании замеров призмы очищены, просушены	
ПК 4.3 Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов.	Процесс деятельности	Демонстрирует умения проводить и регистрировать, расчеты; оценивать и документировать результаты анализов.	Правильно рассчитана масса навески сахара; Правильно рассчитаны концентрации градуировочных растворов; Правильно рассчитаны и приведены к 20С показатели преломления для градуировочных растворов; Правильно построен град. график в MS EXCEL; Приемлемость градуировочной характеристики; Правильно рассчитан и приведен к 20 градусам показатель преломления пробы; Правильно приведено значение рефрактометрического фактора для раствора сахара; Верно рассчитана концентрация сахара в пробе; Верно проведен расчёт погрешности определения концентрации сахара; Верно приведена запись результата с учетом погрешности (P,n); Сравнение результата с опорным значением (экспертная оценка).	

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

\* - оценка показателя/ критерия проводится по решению аттестационно-квалификационной комиссии

**2.4. Требования к кадровому обеспечению оценки**

<i>Кадровое обеспечение</i>	<i>Характеристика</i>
-----------------------------	-----------------------

Эксперт-экзаменатор	Представитель работодателя
Эксперт-экзаменатор	Преподаватель дисциплин профессионального цикла, не осуществляющий подготовку по данному ПМ
Эксперт-экзаменатор	Мастер производственного обучения по профилю программы, не осуществляющий подготовку по данному ПМ
Ассистент	Заведующий мастерской

### 3 ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ ПАКЕТ КАНДИДАТА

#### Комплексное практическое задание № 1

##### Задание для оценки сформированности:

ПК 4.1 Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда.

ПК 4.2 Проводить оценку и контроль выполнения химического и физико-химического анализа.

ПК 4.3 Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов.

##### Задание:

Вам необходимо определить содержание сахара рефрактометрическим методом по предложенной методике:

1. Приготовить 20% раствор сахара в объеме 100 см<sup>3</sup>
2. Приготовить градуировочные растворы
3. Проверить юстировку рефрактометра
4. Измерить показатель преломления градуировочных растворов и пробы
5. Провести обработку результатов измерений.

#### Рефрактометрический метод определения содержания сахара в растворе

##### 1 Область применения

Настоящая методика распространяется на водные разбавленные растворы сахара и устанавливает метод определения массовой доли сахара: рефрактометрический – в неокрашенных и слабоокрашенных растворах.

##### 2 Сущность метода

Метод основан на явлении преломления, изменении прямолинейного распространения света при переходе из одной среды в другую, называемого рефракцией, она характеризуется показателем преломления. Массовая доля сахара в растворе определяется по градуировочной характеристике функциональной зависимости от показателя преломления. Определение проводят на длине волны линии D спектра натрия (589,3 нм).

##### 3 Средства измерения, вспомогательное оборудование, реактивы, материалы

- 3.1 Рефрактометр лабораторный по НД с пределом допускаемой погрешности измерения показателя преломления не более  $2 \times 10^{-4}$ .
- 3.2 Весы лабораторные общего назначения по ГОСТ 24104-88 с наибольшим пределом взвешивания 200 г, 2-го класса точности.
- 3.3 Секундомер электронный.
- 3.5 Пипетки градуированные по ГОСТ 29227.
- 3.6 Мерные колбы по ГОСТ 1770.
- 3.7 Стаканы лабораторные стеклянные по ГОСТ 25336.
- 3.8 Стаканы для взвешивания (бюксы) по ГОСТ 25336.
- 3.9 Палочки стеклянные по ГОСТ 21400.
- 3.10 Воронки стеклянные по ГОСТ 25336-82
- 3.11 Пипетки Пастера.
- 3.12 Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.
- 3.13 Бумага фильтровальная лабораторная по ГОСТ 12026-76.

#### 4 Подготовка к испытанию

4.1 Приготовление рабочего раствора Приготовить 100 см<sup>3</sup> 20 %-го раствора сахара. Плотности раствора в зависимости от температуры приведены в таблице А.1, приложения А. Принимаем температуру раствора равной температуре окружающей среды. Записать первичный результат взвешивания и округлить значение до второго десятичного знака.

4.2 Приготовление градуировочных растворов Приготовить градуировочную серию растворов сахара объёмом по 50,00 см<sup>3</sup>, для чего внести 8,00; 12,00; 16,00; 20,00 см<sup>3</sup> раствора сахара с массовой долей 20 % в мерную колбу на 50,00 см<sup>3</sup>, добавить дистиллированную воду и тщательно перемешать. Рассчитать массовую долю сахара в градуировочных растворах. Плотности воды в зависимости от температуры приведены в таблице А.2 приложения А.

4.3 Проверка юстировки Провести проверку юстировки рефрактометра в соответствии с памяткой к прибору. Для этого нанести 2-3 капли дистиллированной воды на измерительную призму. Закрыть пластину так, чтобы вода распространилась по полной поверхности призмы без воздушных пузырьков и сухих мест. Выдержать не менее 30 секунд прежде, чем приступить к непосредственному измерению показателя преломления согласно инструкции к прибору. Это позволит жидкости адаптироваться к температуре окружающей среды, значение которой считывают со встроенного в рефрактометр термометра. Измерить показатель преломления не менее пяти раз до получения сходимости результата в четвертом знаке после запятой.

Если измеренные значения показателя преломления дистиллированной воды при температуре измерения отличаются не более, чем на 0,00005 от значений  $n_D$ , приведенных в таблице А.3 приложения А, то юстировка прибора не требуется. В противном случае рефрактометр требует юстировки.

4.4 Измерение показателей преломления градуировочных растворов. Измерить показатели преломления градуировочных растворов в порядке возрастания массовой доли сахара в растворе. Для измерения показателей преломления нанести 2-3 капли градуировочного раствора на измерительную призму рефрактометра. Закрыть пластину так, чтобы раствор распространился по полной поверхности призмы без воздушных пузырьков и сухих мест.

Выдержать не менее 30 секунд прежде, чем приступить к непосредственному измерению показателя преломления согласно инструкции к прибору. Это позволит жидкости адаптироваться к температуре окружающей среды, значение которой считывают со встроенного в рефрактометр термометра. Измерить показатель преломления каждого раствора не менее двух раз до получения сходимости результата в четвертом знаке после запятой.

4.5 Построение калибровочного графика. Установить градуировочную характеристику в виде зависимости измеренных и приведённых к температуре 20°C (согласно п. 6.1) значений показателя преломления градуировочных растворов от массовой доли сахара в растворе. Данные обработать методом линейной регрессии с построением линии тренда с помощью ПО MSExcel. Значение  $R^2$  (величина достоверности аппроксимации) полученной линейной зависимости показателя преломления раствора от массовой доли сахара должно быть не менее 0,99.

4.6 Рефрактометрический фактор Найти значение рефрактометрического фактора  $F$ , %<sup>-1</sup>, который численно равен угловому коэффициенту градуировочной характеристики, полученной в п. 4.5.

#### 5 Порядок проведения измерений анализируемой пробы

При выполнении измерений анализируемой пробы фиксировать температуру окружающей среды с помощью встроенного в рефрактометр термометра с допущением, что раствор находится в тепловом равновесии с окружающей средой и температура раствора равна температуре окружающей среды. Измеренные значения показателя преломления пробы привести к температуре 20°C (согласно п. 6.1).

Для измерения показателей преломления нанести 2–3 капли раствора пробы на измерительную призму рефрактометра. Закрыть пластину так, чтобы раствор распространился по полной поверхности призмы без воздушных пузырьков и сухих мест. Выдержать не менее 30 секунд прежде, чем приступить к непосредственному измерению показателя преломления пробы согласно инструкции к прибору. Это позволит жидкости адаптироваться к температуре окружающей среды, значение которой считывают со встроенного в рефрактометр термометра. Измерить показатель преломления пробы не менее двух раз до получения сходимости результата в четвертом знаке после запятой.

## 6 Обработка результатов измерений

6.1 Пересчет показателя преломления раствора с учетом температуры. Показатель преломления зависит от температуры – снижается при нагревании и растёт при охлаждении раствора. Если определение показателя преломления выполнено при температуре, отличающейся от 20,0 °С, то необходимо привести измеренное значение показателя преломления раствора к температуре 20,0°С по формуле для разбавленных водных растворов

$$n_D^{20} = n_D^t + 0,0001 \cdot (t - 20), \quad (1)$$

где 0,0001 - температурный коэффициент, °С<sup>-1</sup> ;

$n_D^{20}$  - показатель преломления раствора при 20 °С;

$n_D^t$  - показатель преломления раствора при температуре измерения;

t – температура измерения, °С.

Таким образом, при изменении температуры на один градус показатель преломления разбавленного водного раствора изменяется приблизительно на 0,0001.

### 6.2 Расчет концентрации сахара

Концентрацию сахара в анализируемой пробе рассчитать по формуле

$$C = \frac{n_{D\text{ ср}}^{20} - n_0}{F} \quad (2)$$

где C – массовая доля сахара в анализируемой пробе, %;

F – рефрактометрический фактор сахара, равный величине прироста показателя преломления при увеличении концентрации на 1 %, %<sup>-1</sup> ;

$n_{D\text{ ср}}^{20}$  – среднее арифметическое значение показателя преломления анализируемой пробы, приведённого к 20°С;

$n_0$  – значение показателя преломления дистиллированной воды найденное по графику;

Допускаемое относительное значение суммарной погрешности ( $\delta$ ) результата анализа составляет  $\pm 5,0$  % при доверительной вероятности 0,95.



Таблица А.1 - Плотность 20 %-го раствора сахара в пределах температур от 15°C до 27°C

Температура, °С	Плотность раствора сахара, г/см <sup>3</sup>
15	1,05917
16	1,06346
17	1,06779
18	1,07215
19	1,07654
20	1,08096
21	1,08543
22	1,08990
23	1,09444
24	1,09897
25	1,10358
26	1,10818
27	1,11278

Таблица А.2 - Плотность дистиллированной воды в пределах температур от 15°C до 27°C

Температура, °С	Плотность, г/см <sup>3</sup>
15	0,999099
16	0,998943
17	0,998775
18	0,998595
19	0,998405
20	0,998204
21	0,997992
22	0,997770
23	0,997538
24	0,997296
25	0,997045
26	0,996783
27	0,996513

Таблица А.3 - Показатель преломления дистиллированной воды в пределах температур от 15°C до 27°C

Температура, °С	Показатель преломления n <sub>0</sub>
15	1,3334
16	1,3333
17	1,3332
18	1,3332
19	1,3331
20	1,3330
21	1,3329
22	1,3328
23	1,3327
24	1,3326

25	1,3325
26	1,3324
27	1,3323

Внимание! В процессе выполнения задания необходимо соблюдать технику безопасности. Время на выполнение комплексного практического задания № 1 - 2 час 15 мин:

- Изучение задания, подготовка к работе - 15 мин.;
- Выполнение измерения и обработка результатов анализа - 2 часа;

После окончания работы вы должны предоставить протокол анализа на экспертизу членам аттестационно - квалификационной комиссии.

Расходные материалы в расчете на одного кандидата

1. Часовое стекло - 1 шт
2. Дистиллированная вода – 1 литр примерно
3. Промывалка - 1шт
4. Авторучка – 1 шт.
5. Лист А4
6. Пипетки градуированные по ГОСТ 29227.
7. Мерные колбы по ГОСТ 1770.
8. Стаканы лабораторные стеклянные по ГОСТ 25336.
9. Стаканы для взвешивания (бюксы) по ГОСТ 25336.
10. Палочки стеклянные по ГОСТ 21400.
- 11 Воронки стеклянные по ГОСТ 25336-82
12. Пипетки Пастера.
13. Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.
14. Бумага фильтровальная лабораторная по ГОСТ 12026-76.

Оборудование, инструменты, приспособления в расчете на одного кандидата

*Оборудование:*

1. Весы аналитические - 1 шт
2. Рефрактометр лабораторный по НД с пределом допускаемой погрешности измерения показателя преломления не более  $2 \times 10^{-4}$ .
3. Сушильный шкаф – 1 шт
4. Раковина с канализацией и водопроводной водой – 1 шт
5. Лабораторный стол – 1 шт. 6. Лабораторный стул – 1 шт.

*Средства защиты:*

1. Очки – 1шт.
2. Фартук – 1шт.
3. Халат лабораторный – 1шт.
4. Косынка – 1 шт.
5. Резиновые перчатки – 1 пара.
6. Удобная обувь, без каблука – 1 пара.
7. Салфетка- 1 шт

Место выполнения задания: Лаборатория химического анализа ГБПОУ ЛО «ЛК».

### **Инструкция для кандидата по процедуре оценки итоговых образовательных результатов по профессиональному модулю**

1. Прибыв на экзамен, зарегистрируйтесь у секретаря аттестационно-квалификационной комиссии и получите «Экзаменационный пакет кандидата».
2. Пройдите инструктаж по технике безопасности и распишитесь в соответствующем журнале учета.
3. Пройдите в указанное место для выполнения практического задания.
4. Изучите содержание «Экзаменационного пакета кандидата».
5. Выполните практические задания в установленное время (указано в описании задания) соблюдая правила охраны труда и установленный порядок ведения работ.
6. Во время выполнения задания Вам предоставляется возможность получить консультации у членов аттестационно-квалификационной комиссии по следующим вопросам:

- неисправность или некомплектность предложенного оборудования, инструмента,
- некомплектность или отсутствие должного качества расходных материалов;
- необходимость посещения туалетной комнаты;
- необходимость сделать срочный телефонный звонок;
- ухудшение самочувствия.

7. По завершению каждого практического задания сдайте работу на экспертизу членам аттестационно-квалификационной комиссии.

8. Приведите в порядок рабочее место.

#### 4 ПАКЕТ ЭКСПЕРТА - ЭКЗАМЕНАТОРА

Эксперт является членом аттестационно-квалификационной комиссии по оценке освоения итоговых образовательных результатов профессионального модуля ПМ 04. «Проведение химических и физико-химических анализов» программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям).

Эксперту предлагается, используя настоящий комплект оценочных средств, оценить сформированность образовательных результатов кандидатов.

Для выполнения установленных процедур оценки предназначен «Пакет эксперта-экзаменатора», включающий следующие документы:

Документ 1. Комплексное практическое задание №1 (из Экзаменационного пакета кандидата)

Документ 2. Инструментарий оценки комплексного практического задания №1 (показатели, критерии оценки, сводные оценочные таблицы результатов сформированности профессиональных компетенций)

Документ 3. Сводная оценочная таблица результатов освоения вида профессиональной деятельности.

Документ 4. Условия положительного/отрицательного заключения по результатам оценки итоговых образовательных результатов по профессиональному модулю

Документ 5. Инструкция для эксперта-экзаменатора по процедуре оценки итоговых образовательных результатов по профессиональному модулю.

#### ИНСТРУМЕНТАРИЙ ОЦЕНКИ КОМПЛЕКСНОГО ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ №1

Критерии оценки показателей сформированности

ПК 4.1. Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда.

ПК 4.2 Проводить оценку и контроль выполнения химического и физико-химического анализа.

ПК 4.3 Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов.

№ n/n	<i>Критерии оценки показателей</i>	<i>Количество баллов</i>
<b>ПК 4.1 Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда.</b>		
Показатель 1. Демонстрирует умения проводить химические и физико-химические анализы в соответствии со стандартными и нестандартными методиками		
1	Использование перчаток и защитных очков при работе с химическими веществами;	0,40
	Работа со стеклянной посудой и оборудованием;	0,20
	Маркировка лабораторной посуды;	0,20
	Чистота и организация рабочего места, отсутствие разлива растворов;	0,20
	Использование промежуточной тары;	0,20
	Соблюдены требования при работе с сухими веществами;	0,20
	Соблюдены правила работы на весах. Проведено обнуление весов;	0,20
	Правильная техника взвешивания;	0,20

	Правильно взвешена и зафиксирована навеска;	0,10
	Проведение операций в соответствии с НД;	0,20
	Утилизация отходов в специальную емкость.	0,10
	<b>ИТОГО по ПК 4.1</b>	<b>2,50</b>
<b>ПК 4.2 Проводить оценку и контроль выполнения химического и физико-химического анализа.</b>		
Показатель 2. Демонстрирует умения оценивать и контролировать выполнение химических и физико-химических анализов		
2	Количественный перенос сухого вещества в мерную колбу;	0,10
	Измерение температуры при приготовлении основного раствора;	0,10
	Техника работы с мерной посудой (цилиндры, пипетки, мерные колбы);	0,80
	Призмы очищены перед измерением показателя преломления для воды, просушены;	0,10
	Проведены измерения температуры, показателя преломления для воды после выдержки 30 сек при проверке юстировки;	0,10
	Сделан вывод о работоспособности прибора;	0,20
	Призмы очищены перед измерением показателя преломления для растворов, просушены;	0,20
	Проведены измерения температуры, показателя преломления для градуировочных растворов и пробы;	0,40
	Техника снятия показаний с рефрактометра (градуировка, проба);	0,90
	По окончании замеров призмы очищены, просушены.	0,10
	<b>ИТОГО по ПК 4.2</b>	<b>3,00</b>
<b>ПК 4.3 Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов</b>		
Показатель 3. Демонстрирует умения проводить и регистрировать, расчеты; оценивать и документировать результаты анализов.		
3	Правильно рассчитана масса навески сахара;	0,50
	Правильно рассчитаны концентрации градуировочных растворов;	1,00
	Правильно рассчитаны и приведены к 20 С показатели преломления для градуировочных растворов;	0,10
	Правильно построен град. график в MS EXCEL;	0,50
	Приемлемость градуировочной характеристики;	0,20
	Правильно рассчитан и приведен к 20 градусам показатель преломления пробы;	0,30
	Правильно приведено значение рефрактометрического фактора для раствора сахара;	0,20
	Верно рассчитана концентрация сахара в пробе;	0,20
	Верно проведен расчёт погрешности определения концентрации сахара;	0,30
	Верно приведена запись результата с учетом погрешности (P,n);	0,20
	Сравнение результата с опорным значением (экспертная оценка).	1,00
	<b>ИТОГО по ПК 4.3</b>	<b>4,50</b>
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>10</b>
<b>ПРИМЕЧАНИЯ:</b>		
* - оценка показателя/ критерия проводится по решению аттестационно-квалификационной комиссии		

### Сводная оценочная таблица результатов сформированности

ПК 4.1 Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда.

№ пп	ФИО кандидата	Использование перчаток и защитных очков при работе с химическими веществами	Работа со стеклянной посудой и оборудованием;	Маркировка лабораторной посуды;	Чистота и организация рабочего места, отсутствие разлива растворов	Использование промежуточной тары;	Соблюдены требования при работе с сухими веществами	Соблюдены правила работы на весах. Проведено обучение весов;	Правильная техника взвешивания;	Правильно взвешена и зафиксирована навеска;	Проведение операций в соответствии с НД;	Утилизация отходов в специальную емкость.	Набрано баллов	% выполнения	Заключение о сформированности ПК 4.1
	<b>Максимальное количество баллов</b>	0,40	0,20	0,20	0,50	0,20	0,20	0,20	0,20	0,10	0,20	0,10			

Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_  
 Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_  
 Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_

Дата проведения: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### Сводная оценочная таблица результатов сформированности

ПК 4.2 Проводить оценку и контроль выполнения химического и физико-химического анализа.

№ пп	ФИО кандидата	Качественный перенос сухого вещества в мерную колбу	Измерение температуры при приготовлении основного раствора	Техника работы с мерной посудой (цилиндры, пипетки, мерные колбы)	Призмы очищены перед измерением показателя преломления для воды, просушены	Проведены измерения температуры, показателя преломления для воды после выдержки 30 сек при проверке востривки	Сделан вывод о работоспособности прибора	Призмы очищены перед измерением показателя преломления для растворов, просушены	Проведены измерения температуры, показателя преломления для градуировочных растворов и пробы	Техника снятия показаний с рефрактометра (градуировка, проба)	По окончании замеров призмы очищены просушены	Набрано баллов	% выполнения	Заключение о сформированности ПК 4.2
	<b>Максимальное количество баллов</b>	0,10	0,10	0,80	0,10	0,10	0,20	0,20	0,40	0,90	0,10			

Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_  
 Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_  
 Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_

Дата проведения: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### Сводная оценочная таблица результатов сформированности

#### ПК 4.3 Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов

№ пп	ФИО кандидата	Правильно рассчитана масса навески сахара	Правильно рассчитаны концентрации градуировочных растворов	Правильно рассчитаны и приведены к 20 С показатели преломления для градуировочных растворов	Правильно построен град. график в MS EXCEL	Приемлемость градуировочной характеристики	Правильно рассчитан и приведен к 20 градусам показатель преломления пробы	Правильно приведено значение рефрактометрического фактора для раствора сахара	Верно рассчитана концентрация сахара в пробе	Верно приведена запись результата с учетом погрешности (P,n)	Сравнение результата с опорным значением (экспертная оценка)	Набрано баллов	% выполнения	Заключение о сформированности ПК 4.3
		0,5	1, 0	0,1	0,50	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,20			

Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_  
 Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_  
 Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_

Дата проведения: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### Сводная оценочная таблица сформированности вида профессиональной деятельности

#### Проведение химических и физико-химических анализов

Наименование ОО: \_\_\_\_\_

Дата проведения: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года

№ пп	ФИО кандидата	Итоги оценки сформированности ПК 4.1			Итоги оценки сформированности ПК 4.2			Итоги оценки сформированности ПК 4.3			Итоги оценки освоения ВПД			
		Фактическое количество набранных баллов	% выполнения	Заключение о сформированности ПК 4.1	Фактическое количество набранных баллов	% выполнения	Заключение о сформированности ПК 4.1	Фактическое количество набранных баллов	% выполнения	Заключение о сформированности ПК 4.1	Фактическое количество набранных баллов	% выполнения	Заключение о сформированности ВПД	Переход в пятибалльную шкалу оценки

Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_  
 Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_  
 Эксперт-экзаменатор \_\_\_\_\_

Дата проведения: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## Условия положительного/отрицательного заключения по результатам оценки итоговых образовательных результатов по профессиональному модулю

Вид профессиональной деятельности считается освоенным при получении положительного заключения о сформированности каждой профессиональной компетенции.

Для положительного заключения о сформированности каждой профессиональной компетенции и об освоении ВПД установлено пороговое значение суммарной оценки – не менее 70% от максимально-возможного значения.

При отрицательном заключении хотя бы по одной профессиональной компетенции из состава итоговых образовательных результатов по профессиональному модулю принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен».

Максимальное количество баллов по оценке профессиональной компетенции ПК 4.1. составляет 2,5 балла. Для принятия положительного решения о сформированности профессиональной компетенции ПК 4.1. кандидат должен набрать не менее 1,75 балла (Таблица 1).

Таблица 1.

### Оценочная шкала сформированности ПК 4.1.

Набрано баллов	< 1,74 баллов	≥1,75 баллов
Доля (в %) от максимального возможного количества баллов	< 70 %	≥ 70 %
Заключение о сформированности ПК 4.1.	ПК 4.1. не сформирована	ПК 4.1. сформирована

Максимальное количество баллов по оценке профессиональной компетенции ПК 4.2. составляет 3,0 баллов. Для принятия положительного решения о сформированности профессиональной компетенции ПК 4.2. кандидат должен набрать не менее 2,1 балла (Таблица 2).

Таблица 2.

### Оценочная шкала сформированности ПК 4.2.

Набрано баллов	< 2,0 баллов	≥2,1 баллов
Доля (в %) от максимального возможного количества баллов	< 70 %	≥ 70 %
Заключение о сформированности ПК 4.2.	ПК 4.2. не сформирована	ПК 4.2. сформирована

Максимальное количество баллов по оценке профессиональной компетенции ПК 4.3. составляет 4,5 баллов. Для принятия положительного решения о сформированности профессиональной компетенции ПК 4.3. кандидат должен набрать не менее 3,15 баллов (Таблица 3).

Таблица 3.

### Оценочная шкала сформированности ПК 4.3.

Набрано баллов	< 3,14 баллов	≥3,14 баллов
Доля (в %) от максимального возможного количества баллов	< 70 %	≥ 70 %
Заключение о сформированности ПК 4.3.	ПК 4.3. не сформирована	ПК 4.3. сформирована

Суммарное максимальное количество баллов по оценке освоения ВПД «Проведение химических и физико-химических анализов» составляет 10 баллов.

Для принятия положительного решения об освоении ВПД Проведение химических и физико-химических анализов кандидат должен набрать минимально установленное количество баллов для каждой оцениваемой профессиональной компетенции данного ВПД.

Для перевода значения оценки для ВПД Проведение химических и физико-химических анализов в пятибалльную оценочную шкалу применяется Таблица 5

Таблица 5.

Таблица перевода значения оценки в пятибалльную шкалу для ВПД Проведение химических и физико-химических анализов

Доля набранных баллов (в %) от максимального возможного количества баллов	Фактическое количество набранных баллов	Оценка в пятибалльной шкале
< 70 %	менее 6,9 баллов	«неудовлетворительно»
от 70 до 79%	от 7,0 до 7,9 баллов	«удовлетворительно»
от 80 до 89%	от 8,0 до 8,9 баллов	«хорошо»
≥ 90 %	9,0 и более баллов	«отлично»

#### Инструкция для эксперта-экзаменатора по процедуре оценки итоговых образовательных результатов по профессиональному модулю

1. Перед началом экзамена получите инструктаж у председателя аттестационно-квалификационной комиссии, во время которого будет определена сфера Вашей деятельности в процедуре оценки.
2. Ознакомьтесь с практическими заданиями для кандидатов, оцениваемыми компетенциями, показателями и критериями оценки результата по каждому практическому заданию, входящему в Пакет эксперта – экзаменатора (документы 1- 2 Пакета эксперта – экзаменатора).
3. Оцените выполнение заданий по установленным критериям и занесите результаты в таблицы: По комплексному практическому заданию №1
  - Сводная таблица оценки сформированности ПК 4.1.
  - Сводная таблица оценки сформированности ПК 4.2.
  - Сводная таблица оценки сформированности ПК 4.3
4. Заполните совместно с другими членами комиссии в соответствии с оценочной шкалой таблицу итоговых результатов оценки вида профессиональной деятельности Подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования, примите консолидированное решение об освоении обучающимся данного вида профессиональной деятельности (документы 3-5 Пакета эксперта – экзаменатора).
5. Примите совместно с другими членами комиссии решение о выдаче (отказе в выдаче) квалификационного аттестата.
6. Поставьте личную подпись в сводных таблицах и в протоколе квалификационного экзамена по данному профессиональному модулю



**5 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ,  
ВНЕСЁННЫХ В ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 04**

№	Дата внесения изменения	№ страницы	До внесения изменения	После внесения изменения

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575854

Владелец Ложников Александр Николаевич

Действителен с 24.02.2022 по 24.02.2023