

Аннотация

ПМ.04.Обработка и оформление результатов анализа

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для профессии: (укрупненная группа профессий 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии), 240700.01 (19.01.02) Лаборант-аналитик, для обучающихся очной формы обучения.

2. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы

Профессиональный модуль относится к профессиональному циклу, входящей в обязательную часть ППКРС.

3. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Иметь практический опыт
ОК 2-5 ПК 4.1-.4.4	- рассчитывать результаты и оформлять протокол анализа согласно нормативной документации; - проводить первичную и математическую обработку экспериментальных данных	- основы метрологии; основы информатики и вычислительной техники; - методы расчета, виды записи результатов эксперимента; - методику проведения необходимых расчетов; - контроль качества результатов	- снятия показаний приборов; - расчета результатов измерений согласно методикам выполнения анализа; - расчета погрешности результата анализа; - оформления протоколов анализа

4. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 174.

Из них на освоение МДК 40 на практики, в том числе учебную 36, производственную 72, самостоятельная работа 26.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

5.1 Объем профессионального модуля и виды учебной работы

Очная форма обучения

Коды общих и профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля (МДК)	Максимальный объем учебной нагрузки	Обязательная учебная нагрузка, час.						Самостоятельная работа
			Обучение по МДК, в час.				Практики		
			Всего, часов	В том числе, лекции, в час.	В том числе, лабораторных и практических занятий, в час.	Курсовых работ (проектов)	Учебная практика, в час.	Производственная практика, в час.	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
ОК 2-5 ПК 4.1-4.4	МДК.04.01 Обработка и оформление результатов анализа	66	40	-	40	-	-	-	26
	1. Классификация погрешностей анализа	8	8	-	8	-	-	-	-
	2. Математическая обработка результатов измерений	12	12	-	12	-	-	-	-
	3. Расчет результатов эксперимента	18	-	-	18	-	-	-	-
	4. Оформление результатов эксперимента	28	2	-	2	-	-	-	26
ОК 1-7 ПК 4.1-4.4	Практика (учебная)	-	-	-	-	-	36	-	-
ОК 1-7 ПК 4.1-4.4	Практика (производственная)	108	-	-	-	-	-	72	-
	Всего:	174	40	-	40	-	36	72	26

5.2. Содержание дисциплины

МДК.04.01. Обработка и учет результатов химических анализов

1. Классификация погрешностей анализа
2. Математическая обработка результатов измерений
3. Расчет результатов эксперимента
4. Оформление результатов эксперимента

УП.04.01 Учебная практика

Виды работ:

- Тема 1. Классификация погрешностей анализа
Тема 2. Математическая обработка результатов измерений
Тема 3. Расчет результатов эксперимента

ПП.04.01 Производственная практика

Виды работ:

1. Комплексные работы по подготовке рабочего места, посуды, применяемой в лаборатории, приборов.
2. Общие правила безопасности и охраны труда в лаборатории. Комплексные работы по подготовке рабочего места, посуды, применяемой в лаборатории, приборов.
3. Выбор приборов и оборудования для проведения анализов. Разборка, изучение лабораторных установок для анализов и синтеза.
4. Правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования. Правила мытья, сушки, подготовка к работе посуды общего и специального назначения.
5. Техника лабораторных работ, освоение приемов смешивания жидкостей
6. Работа с посудой для приготовления растворов
7. Алгоритм приготовления растворов
8. Освоение приемов смешивания
9. Структурирование информации и результатов ее анализа; оформление отчета; подготовка к защите и защита отчета

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Колледж

ОДОБРЕНО
на заседании предметно-цикловой комиссии
протокол № 9 от 20.04.2020

Председатель
ПЦК



Мугалимова Р.С.

Рабочая программа профессионального модуля

Наименование
дисциплины

ПМ.04 Обработка и оформление результатов анализа

Профессиональный цикл, профессиональный модуль, обязательная часть

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

240700.01
(19.01.02)

код

профессия

Лаборант-аналитик

наименование профессии

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	6
1.1. Область применения рабочей программы	6
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	6
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	7
2.2. Тематический план и содержание дисциплины	8
3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).	10
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	10
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	10
4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	11
4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	11
4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	11
4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	12
5. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ	12
5.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	12
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	16
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	19

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для профессии: (укрупненная группа профессий 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии), 240700.01 (19.01.02) Лаборант-аналитик, для обучающихся очной формы обучения.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Профессиональный модуль относится к профессиональному циклу, входящей в обязательную часть ППКРС.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Иметь практический опыт
ОК 2-5 ПК 4.1-4.4	- рассчитывать результаты и оформлять протокол анализа согласно нормативной документации; - проводить первичную и математическую обработку экспериментальных данных	- основы метрологии; основы информатики и вычислительной техники; - методы расчета, виды записи результатов эксперимента; - методику проведения необходимых расчетов; - контроль качества результатов	- снятия показаний приборов; - расчета результатов измерений согласно методикам выполнения анализа; - расчета погрешности результата анализа; - оформления протоколов анализа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Объем профессионального модуля и виды учебной работы

Очная форма обучения

Коды общих и профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля (МДК)	Максимальный объем учебной нагрузки	Обязательная учебная нагрузка, час.						Самостоятельная работа
			Обучение по МДК, в час.				Практики		
			Всего, часов	В том числе, лекции, в час.	В том числе, лабораторных и практических занятий, в час.	Курсовых работ (проектов)	Учебная практика, в час.	Производственная практика, в час.	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
ОК 2-5 ПК 4.1-4.4	МДК.04.01 Обработка и оформление результатов анализа	66	40	-	40	-	-	-	26
	1. Классификация погрешностей анализа	8	8	-	8	-	-	-	-
	2. Математическая обработка результатов измерений	12	12	-	12	-	-	-	-
	3. Расчет результатов эксперимента	18	-	-	18	-	-	-	-
	4. Оформление результатов эксперимента	28	2	-	2	-	-	-	26
ОК 1-7 ПК 4.1-4.4	Практика (учебная)	-	-	-	-	-	36	-	-
ОК 1-7 ПК 4.1-4.4	Практика (производственная)	108	-	-	-	-	-	72	-
	Всего:	174	40	-	40	-	36	72	26

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем профессионального модуля и междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала	Объем часов	Активные и интерактивные формы проведения занятий	Уровень освоения ¹
1	2	3		
Тема 1. Классификация погрешностей анализа	Тематика практических занятий			
	№1. Расчет абсолютной и относительной погрешностей №2. Выявление систематической погрешности, случайной погрешности, промаха	4 4		2
Тема 2. Математическая обработка результатов измерений	Тематика практических занятий			
	№3. Расчет среднего значения параллельных измерений	4		
	№4. Определение стандартного отклонения	4		
	№5. Расчет доверительного интервала	4		
Тема 3. Расчет результатов эксперимента	Лабораторная работа			2,3
	№1. Расчет результатов эксперимента в титриметрическом анализе	6		
	№2. Расчет результатов анализа в гравиметрическом методе анализа.	4		
	Тематика практических занятий			
	№6. Расчет по установлению титра и нормальности рабочего раствора №7. Вычисление результатов при титровании по методу пипетирования	4 4		
Тема 4. Оформление результатов эксперимента	Тематика практических занятий			1
	№8. Оформление рабочего журнала	2		2,3
Самостоятельная работа при изучении МДК 04.01 Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:	1. Способы выявления систематических погрешностей 2. Прецизионность и правильность анализа. 3. Сравнение дисперсии и средних двух методов 4. Представления об аналитических и графических методах обработки результатов.	26		

<p><i>УП.04.01 Учебная практика</i></p> <p><i>Виды работ:</i></p> <p>Тема 1. Классификация погрешностей анализа</p> <p>Тема 2. Математическая обработка результатов измерений</p> <p>Тема 3. Расчет результатов эксперимента</p>	36		
<p><i>ПП.04.01 Производственная практика</i></p> <p><i>Виды работ:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Комплексные работы по подготовке рабочего места, посуды, применяемой в лаборатории, приборов. 2. Общие правила безопасности и охраны труда в лаборатории. Комплексные работы по подготовке рабочего места, посуды, применяемой в лаборатории, приборов. 3. Выбор приборов и оборудования для проведения анализов. Разборка, изучение лабораторных установок для анализов и синтеза. 4. Правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования. Правила мытья, сушки, подготовка к работе посуды общего и специального назначения. 5. Техника лабораторных работ, освоение приемов смешивания жидкостей 6. Работа с посудой для приготовления растворов 7. Алгоритм приготовления растворов 8. Освоение приемов смешивания 9. Структурирование информации и результатов ее анализа; оформление отчета; подготовка к защите и защита отчета 	72		
Всего:	174		

Последовательное тематическое планирование содержания рабочей программы дисциплины, календарные объемы, виды занятий, формы организации самостоятельной работы также конкретизируются в календарно-тематическом плане (Приложение № 1)

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

– включает контрольные задания и критерии их оценки, а также описания форм и процедур для экзамена по ПМ.04 *Обработка и оформление результатов анализа*, предназначен для определения качества освоения обучающимися дисциплины (готовность к выполнению вида профессиональной деятельности, владение ПК и ОК). Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 2.

Типовые контрольные оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций представлены в Приложении № 2.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Кабинет химических дисциплин (№311) – 65,1м² (г. Уфа, ул. Заки Валиди, д. 32 (химический факультет))

Проектор Mitsubishi XD 600U

Экран с электроприводом Projecta 183*240см Mattewhite

Доска – 1 шт.

Стол – 40 шт.

Стул – 80 шт.

Трибуна – 1 шт.

Лаборатория физико-химических методов анализа (№316) – 63,8м² (г. Уфа, ул. Заки Валиди, д. 32 (химический факультет))

Стол – 7 шт.

Стул – 13 шт.

13 посадочных мест

Аналитический комплекс ИВА, РМС «Ионометрия» Колорометрия, 2 РН-метра, «Анион-4100»

Лаборатория физико-химических методов анализа (№317) – 63,3м² (г. Уфа, ул. Заки Валиди, д. 32 (химический факультет))

Стол – 7 шт.

Стул – 13 шт.

13 посадочных мест

РМС «Ионометрия», УЛК «Экологический мониторинг» (учебно-лабораторный комплекс), ПотенциостатГальвонастат Р-8nano, 2 фотоэлектроколориметра КФК 2МП, весы аналитические ОНАУС

Кабинет химических дисциплин (№405) – 169,2м² (г. Уфа, ул. Заки Валиди, д. 32 (химический факультет))

Мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U

Экран с электроприводом 300*400см SpectraClassic

Доска – 1 шт.

Стол – 60 шт.

Стул – 120 шт.

Трибуна – 1 шт.

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Александрова Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — 537 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10489-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450743>.

2. Александрова Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10946-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450742>.

3. Борисов А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466974>.

Дополнительная учебная литература:

1. Никитина Н. Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450685>

2. Аналитическая химия: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2020. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07838-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453609>.

3. Александрова Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — 537 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10489-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450743>.

4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№	Наименование электронной библиотечной системы
1.	Электронная библиотечная система БашГУ www.bashlib.ru
2.	Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» https://elib.bashedu.ru/
3.	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/
4.	Электронная библиотечная система издательства «Юрайт» https://urait.ru/
5.	Электронная библиотечная система издательства «Лань» https://e.lanbook.com/
6.	Электронный каталог Библиотеки БашГУ http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/zgate.exe?init+bashlib.xml,simple.xsl+rus
7.	БД периодических изданий на платформе EastView https://dlib.eastview.com/

8.	Научная электронная библиотека – https://www.elibrary.ru/defaultx.asp (доступ к электронным научным журналам) – https://elibrary.ru
----	--

№	Адрес (URL)
1	https://e.lanbook.com/book/115526 Вершинин В.И., Власова И.В., Никифорова И.А. Аналитическая химия: учебник. Кн.2[Электронный ресурс] М. Издательство "Лань" 2019 г. 428 с.
2.	https://e.lanbook.com/reader/book/84079/#1 Золотов Ю.А. Введение в аналитическую химию [Электронный ресурс] 2-е изд. – М.Лаборатория знаний: лаборатория базовых знаний, 2016. 266 с.
3.	https://e.lanbook.com/book/ Вершинин В.И., Перцев Н.В. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента. 4-е изд., стер. М. Издательство "Лань" 2019. с. 236

4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Наименование программного обеспечения
Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии – бессрочные
Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные
Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). GNU General Public License Version 3, 29 June 2007
КонсультантПлюс. Договор № 28826 от 09.01.2019 г. Лицензии бессрочные

5. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

5.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Активные и интерактивные формы проведения занятий

Активные и интерактивные формы проведения занятий реализуются при подготовке по программам среднего профессионального образования и предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации в атмосфере делового сотрудничества, оптимальной для выработки навыков и качеств будущего профессионала.

Основные преимущества активных и интерактивных форм проведения занятий:

- активизация познавательной и мыслительной деятельности студентов;
- усвоение студентами учебного материала в качестве активных участников;
- развитие навыков рефлексии, анализа и критического мышления;
- усиление мотивации к изучению дисциплины и обучению в целом;
- создание благоприятной атмосферы на занятии;
- развитие коммуникативных компетенций у студентов;
- развитие навыков владения современными техническими средствами и технологиями обработки информации;
- формирование и развитие способности самостоятельно находить информацию и определять уровень ее достоверности;
- использование электронных форм, обеспечивающих четкое управление учебным процессом, повышение объективности оценки результатов обучения студентов;
- приближение учебного процесса к условиям будущей профессиональной деятельности.

Активные и интерактивные формы учебных занятий могут быть использованы при проведении лекций, практических и лабораторных занятий, выполнении курсовых проектов (работ), при прохождении практики и других видах учебных занятий.

Использование активных и интерактивных форм учебных занятий позволяет осуществлять оценку усвоенных знаний, сформированности умений и навыков, компетенций в рамках процедуры текущего контроля по дисциплине (междисциплинарному курсу, профессиональному модулю), практике. Активные и интерактивные формы учебных занятий реализуются преподавателем согласно рабочей программе учебной дисциплины (профессионального модуля) или программе практики.

Интерактивная лекция может проводиться в различных формах.

Проблемная лекция. Преподаватель в начале и по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации и вовлекает студентов в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, обучаемые самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен сообщить в качестве новых знаний.

Лекция-визуализация. В данном типе лекции передача преподавателем информации студентам сопровождается показом различных рисунков, структурно-логических схем, опорных конспектов, диаграмм и т. п. с помощью ТСО и ЭВМ (слайды, видеозапись, дисплеи, интерактивная доска и т. д.).

Лекция-диалог и лекция-дискуссия. Содержание подается через серию вопросов, на которые студенты должны отвечать непосредственно в ходе лекции.

Дискуссия – это публичное обсуждение или свободный вербальный обмен знаниями, суждениями, идеями или мнениями по поводу какого-либо спорного вопроса, проблемы. Ее существенными чертами являются сочетание взаимодополняющего диалога и обсуждения-спора, столкновение различных точек зрения, позиций.

Возможности метода групповой дискуссии:

- участники дискуссии с разных сторон могут увидеть проблему, сопоставляя противоположные позиции;
- уточняются взаимные позиции, что, уменьшает сопротивление восприятию новой информации;
- в процессе открытых высказываний устраняется эмоциональная предвзятость в оценке позиции партнеров и тем самым нивелируются скрытые конфликты;
- вырабатывается групповое решение со статусом групповой нормы;
- удовлетворяется потребность участников дискуссии в признании и уважении, если они проявили свою компетентность, и тем самым повышается эффективность их отдачи и заинтересованность в решении групповой задачи.

Основные функции преподавателя при проведении дискуссии:

- формулирует проблему и тему дискуссии, дает их рабочие определения;
- создает необходимую мотивацию, показывает значимость проблемы для участников дискуссии, выделяет в ней нерешенные и противоречивые моменты, определяет ожидаемый результат;
- создает доброжелательную атмосферу;
- формулирует вместе с участниками правила ведения дискуссии;
- добивается однозначного семантического понимания терминов и понятий;
- способствует поддержанию высокого уровня активности всех участников, следит за соблюдением регламента и темы дискуссии;
- фиксирует предложенные идеи на плакате или на доске, чтобы исключить повторение и стимулировать дополнительные вопросы;
- участвует в анализе высказанных идей, мнений, позиций; подводит промежуточные итоги, чтобы избежать движения дискуссии по кругу.
- обобщает предложения, высказанные группой, и подытоживает все достигнутые выводы и заключения;
- сравнивает достигнутый результат с исходной целью.

При проведении дискуссии могут использоваться различные организационные формы занятий.

Разбор конкретных ситуаций (кейс-метод). Метод кейсов представляет собой

изучение, анализ и принятие решений по ситуации, которая возникла в результате происшедших событий, реальных ситуаций или может возникнуть при определенных обстоятельствах в конкретной организации в тот или иной момент времени.

Цели использования кейс-метода:

- развитие навыков анализа и критического мышления;
- соединение теории и практики;
- формирование навыков оценки альтернативных вариантов в условиях неопределенности.

Метод разбора конкретных ситуаций может быть представлен такими своими разновидностями как решение ситуационных задач, выполнение ситуационных упражнений, кейс-стадии, метод «инцидента» и проч.

При разработке содержания кейсов (конкретных ситуаций) следует соблюдать следующие требования к учебному кейсу:

- Кейс должен опираться на знания основных разделов дисциплины, а не каких-то частей.
 - Кейс должен содержать текстовый материал (описание) и другие виды подачи информации (таблицы, графики, диаграммы, иллюстрации и т. п.).
 - Кейс не должен содержать прямой формулировки проблемы.
 - Кейс должен быть написан профессиональным языком, но в интересной для чтения форме.
 - Кейс должен быть основан на реальных материалах, но названия компаний, товаров, географических мест и т. п. сведения могут быть изменены. Об этом должно быть сказано в сноске к описанию кейса.
- 3.6.5. Рекомендуются следующая структура кейса:

1. Описание ситуации.

2. Дополнительная информация в виде форм отчетности, статистических и аналитических таблиц, графиков, диаграмм, исторических справок о компании, списка источников и любой другой информации, которая нужна для анализа ситуации.

3. Методическая записка (1–2 стр.), содержащая как рекомендации для студента, анализирующего кейс, так и для преподавателя, который организует обсуждение кейса.

4. Перечень вопросов, которые должны помочь студентам понять его основное содержание, сформулировать проблему и соотнести проблему с соответствующими разделами учебной дисциплины.

Деловые и ролевые игры

Ролевая игра – это эффективная отработка вариантов поведения в тех ситуациях, в которых могут оказаться обучающиеся (например, аттестация, защита или презентация какой-либо разработки, конфликт с однокурсниками и др.). Игра позволяет приобрести навыки принятия ответственных и безопасных решений в учебной ситуации. Признаком, отличающим ролевые игры от деловых, является отсутствие системы оценивания по ходу игры.

Существенные признаки ролевой игры:

- наличие игровой ситуации;
- набор индивидуальных ролей;
- несовпадение ролевых целей участников игры, принимающих на себя и исполняющих различные роли;
- игровое взаимодействие участников игры;
- проигрывание одной и той же роли разными участниками;
- групповая рефлексия процесса и результата.

Деловая игра – форма воссоздания предметного и социального содержания будущей профессиональной деятельности специалиста, моделирования тех систем отношений, которые характерны для этой деятельности, моделирования профессиональных проблем, реальных противоречий и затруднений, испытываемых в типичных профессиональных проблемных ситуациях.

Существенные признаки деловой игры:

- моделирование процесса труда (деятельности) руководителей и специалистов по выработке профессиональных решений;

- наличие общей цели у всей группы;
- распределение ролей между участниками игры;
- групповая выработка решений участниками игры;
- реализация цепочки решений в игровом процессе;
- многоальтернативность решений;
- наличие управляемого эмоционального напряжения.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Колледж

СОГЛАСОВАНО
Председатель
ПЦК



Мугалимова Р.С.

Календарно-тематический план

по дисциплине

ПМ.04 Обработка и оформление результатов анализа

240700.01
(19.01.02)

код

профессия

Лаборант-аналитик

наименование профессии

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Календарные сроки изучения (план)	Вид занятия	Домашнее задание
1	Тема 1. Классификация погрешностей анализа Практическая работа №1. Расчет абсолютной и относительной погрешностей	4	20 неделя	Практическое занятие	Решение задач, Практическая работа Решение задач, Практическая работа
	Практическая работа №2. Выявление систематической погрешности, случайной погрешности, промаха	4	21 неделя		
2	Тема 2. Математическая обработка результатов измерений Практическая работа №3. Расчет среднего значения параллельных измерений	4	22 неделя	Практическое занятие	Решение задач, Практическая работа
	Практическая работа №4. Определение стандартного отклонения	4	23 неделя		
	Практическая работа №5. Расчет доверительного интервала	4	24 неделя		
3	Тема 3. Расчет результатов эксперимента Практическая работа №6. Расчет по установлению титра и нормальности рабочего раствора	4	25 неделя	Практическое занятие	Решение задач, Практическая работа Лабораторная работа
	Практическая работа №7. Вычисление результатов при титровании по методу пипетирования	4	26 неделя		
	Лабораторная работа №1. Расчет результатов эксперимента в титриметрическом анализе	6	27-28 неделя	Лабораторное занятие	
	Лабораторная работа №2. Расчет результатов анализа в гравиметрическом методе анализа	4	28-29 недели		
4	Тема 4. Оформление результатов эксперимента Практическая работа №8. Оформление рабочего журнала	2	29 неделя	Практическое занятие	Решение задач, Практическая работа
5	<i>УП.04.01</i>	36	36-37 недели		

	Учебная практика Виды работ:				
6	<p>ПП.04.01 Производственная практика Виды работ:</p> <p>1. Комплексные работы по подготовке рабочего места, посуды, применяемой в лаборатории, приборов.</p> <p>2. Общие правила безопасности и охраны труда в лаборатории. Комплексные работы по подготовке рабочего места, посуды, применяемой в лаборатории, приборов.</p> <p>3. Выбор приборов и оборудования для проведения анализов. Разборка, изучение лабораторных установок для анализов и синтеза.</p> <p>4. Правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования. Правила мытья, сушки, подготовка к работе посуды общего и специального назначения.</p> <p>5. Техника лабораторных работ, освоение приемов смешивания жидкостей</p> <p>6. Работа с посудой для приготовления растворов</p> <p>7. Алгоритм приготовления растворов</p> <p>8. Освоение приемов смешивания</p> <p>9. Структурирование информации и результатов ее анализа; оформление отчета; подготовка к защите и защита отчета</p>	36 36 36	37 неделя 38 неделя 39 неделя		
Всего часов		148			

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Колледж

ОДОБРЕНО

На заседании предметно-цикловой комиссии

Протокол № 9 от 20.04.2020

Председатель ПЦК



Мугалимова Р.С.

Фонд оценочных средств

по дисциплине

ПМ.04. Обработка и оформление результатов анализа

Профессиональный цикл, профессиональный модуль, обязательная часть

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

профессия

240700.01

(19.01.0)

Лаборант-аналитик

код

наименование профессии

І Паспорт фондов оценочных средств

1. Область применения

Фонды оценочных средств предназначены для проверки результатов освоения вида профессиональной деятельности (ВПД) Обработка и оформление результатов анализа, входящей в состав программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 240700.01 (19.01.02) Лаборант-аналитик.

Формой аттестации по профессиональному модулю является комплексный квалификационный экзамен.

Форма проведения экзамена – выполнение практико-ориентированных заданий по экзаменационным билетам.

2. Формы контроля и оценивания элементов профессионального модуля

Таблица 1.1.

Элемент модуля	Форма контроля и оценивания	
	Промежуточная аттестация	Текущий контроль
МДК.04.01. Обработка и учёт результатов химических анализов	Комплексный экзамен во 2 семестре	Наблюдение за выполнением практических работ. Контроль результата выполнения практических работ, самостоятельной работы. Выполнение заданий по экзаменационным билетам
УП.04.01. Учебная практика	Комплексный дифференцированный зачет во 2 семестре	Отчет по практике
ПП.04.01. Производственная практика	Комплексный дифференцированный зачет во 2 семестре	Отчет по практике
ПМ.04.01. Обработка и оформление результатов анализа	Комплексный квалификационный экзамен во 2 семестре	Выполнение практико-ориентированных заданий по экзаменационным билетам

Примерные задания для текущего контроля:

2.1. Список практических работ:

- *Практическая работа №1. Расчет абсолютной и относительной погрешностей*
- *Практическая работа №2. Выявление систематической погрешности, случайной погрешности, промаха*
- *Практическая работа №3. Расчет среднего значения параллельных измерений*
- *Практическая работа №4. Определение стандартного отклонения*
- *Практическая работа №5. Расчет доверительного интервала*
- *Практическая работа №6. Расчет по установлению титра и нормальности рабочего раствора*
- *Практическая работа №7. Вычисление результатов при титровании по методу титрования*
- *Практическая работа №8. Оформление рабочего журнала*

Практическая работа №1. Расчет абсолютной и относительной погрешностей

Цель работы: изучение различных видов погрешностей.

Задача 1. Вычислить относительную погрешность числа $x^* = 2.5732$, заданного всеми своими верными цифрами в строгом (узком) смысле. Абсолютная погрешность $\Delta(x^*) = 0.00005$.

Задача 2. Округлить число $x^* = 2.5732$ до 3 значащих цифр, найти абсолютную и относительную погрешности полученных приближений.

Задача 3. Цилиндрический поршень имеет около 35 мм в диаметре. С какой точностью нужно его измерить микрометром, чтобы предельная относительная погрешность составляла 0,05%?

Задача 4. Для измерения ЭДС $E = 2,5$ В источник с внутренним сопротивлением $R_0 = 10$ Ом использован вольтметр с внутренним сопротивлением $R_V = 1000$ Ом. Определите абсолютную и относительную погрешности метода измерения.

Задача 5. Определите относительную погрешность метода измерения ЭДС датчика рН-метра электронным вольтметром постоянного тока с входным сопротивлением $R_V = 10$ Мом. Датчик представляет собой генератор ЭДС с внутренним сопротивлением $R_0 = 2$ МОм.

2.2. Список лабораторных работ:

- *Лабораторная работа №1. Расчет результатов эксперимента в титриметрическом анализе*
- *Лабораторная работа №2. Расчет результатов анализа в гравиметрическом методе анализа.*
- *Лабораторная работа №1. Расчет результатов эксперимента в титриметрическом анализе*

1. Готовят 250 мл 0,0100 М раствора комплексона III (трилона Б) из 0,0500 М раствора.

2. Получают у преподавателя исследуемый раствор соли магния (II) в мерную колбу вместимостью 100,0 мл. Разбавляют до метки дистиллированной водой.

3. Бюретку заполняют раствором комплексона III.

4. Пипеткой Мора отбирают аликвоту исследуемого раствора (10,00 мл) и помещают ее в колбу для титрования.

5. В эту же колбу добавляют мерным цилиндром 5 - 7 мл аммиачной буферной смеси и 20 - 30 мг индикатора (смесь эриохрома черного Т с хлоридом натрия 1:100) на кончике шпателя.

6. Титруют исследуемый раствор соли магния комплексом III до перехода винно-красной окраски в синюю. В конце титрования раствор комплексона III по одной капле так, чтобы красноватый оттенок совершенно исчез.

7. Рассчитать результаты анализа.

2.3. Тематика докладов для самостоятельной работы студентов:

1. Способы выявления систематических погрешностей
2. Прецизионность и правильность анализа.
3. Сравнение дисперсии и средних двух методов
4. Представления об аналитических и графических методах обработки результатов.

3. Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке

В результате аттестации по профессиональному модулю комплексная проверка общих и профессиональных компетенций профессионального модуля осуществляется в форме

3.1 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Планируемые результаты освоения образовательной программы	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1.	2.	3.
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.	- ознакомление с заданием; - понимание задания данного руководителем; - планирование работы; - подготовка лаборанта к выполнению задания; - организация рабочего места - подготовка материалов для выполнения задания.	<i>Наблюдение и оценка деятельности обучающегося на учебных занятиях и во внеурочное время, во время производственной практики</i>
ОК 3 Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.	- осуществление текущего и итогового контроля собственной деятельности; - ответственность за чистоту подготовленной посуды; - ответственность за сроки хранения чистой посуды; - ответственность за результаты работы на приборе и оборудовании	<i>Наблюдение и оценка деятельности обучающегося на учебных занятиях и во внеурочное время, во время производственной практики</i>
ОК 4 Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.	- осуществление поиска информации для выполнения задания: ГОСТа, методической рекомендации, инструкционной карты, справочных таблиц, паспортов на оборудование.	<i>Наблюдение и оценка деятельности обучающегося на учебных занятиях и во внеурочное время, во время производственной практики</i>
ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- использование информационных технологий для выполнения поставленной задачи (методики на анализ, паспорта на оборудование итд)	<i>Наблюдение и оценка деятельности обучающегося на учебных занятиях и во внеурочное время, во время производственной практики</i>
ПК 4.1. Снимать показания приборов.	- владение приемами снятия показания приборов	<i>Устный опрос Тестовые задания Решение ситуационных задач</i>
ПК 4.2. Рассчитывать результаты измерений.	- владение методиками расчета результатов измерения	<i>Устный опрос Тестовые задания Решение ситуационных задач</i>
ПК 4.3. Рассчитывать погрешность результата анализа.	- владение методиками расчета погрешности результатов анализа.	<i>Устный опрос Тестовые задания Решение ситуационных задач</i>
ПК 4.4. Оформлять протоколы анализа.	- владение методиками оформления протоколов	<i>Устный опрос Тестовые задания</i>

	анализа	Решение ситуационных задач
--	---------	----------------------------

3.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Шкала оценивания	Критерии оценки
<i>Отлично</i>	Обучающийся правильно ответил на теоретические и практические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при выполнении упражнений, иных заданий. Ответил на все дополнительные вопросы.
<i>Хорошо</i>	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы, показал хорошие знания в рамках учебного материала. Выполнил с небольшими неточностями практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при овладении учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
<i>Удовлетворительно</i>	Обучающийся с существенными неточностями ответил на (удовлетворительно) теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при овладении учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы.
<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при (неудовлетворительно) выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

4. Структура контрольно-оценочных средств для комплексного квалификационного экзамена

4.1. Перечень вопросов, выносимых на комплексный квалификационный экзамен:

1. Анализ. Объекты анализа.
2. Принципы классификации методов аналитической химии.
3. Классификация погрешностей анализа.
4. Случайные погрешности в химическом анализе. Воспроизводимость.
5. Систематические погрешности химического анализа. Правильность и способы ее проверки.
6. Метод и методика. Метрологические параметры методики.
7. Аналитический сигнал.
8. Титриметрические методы анализа.

9. Гравиметрия.
10. Основы пробоотбора.
11. Пробоподготовка.
12. Экстракция. Жидкостная экстракция.
13. Твердофазная экстракция.
14. Соосаждение. Типы соосаждения.
15. Парофазный анализ. Особенности метода.
16. Аналитическая атомная спектроскопия. Теоретические основы метода. Стационарное состояние, энергетические уровни, спектры (поглощения, испускания). Атомно-эмиссионный метод анализа. Атомно-абсорбционный метод анализа.
17. Аналитическая молекулярная спектроскопия. Спектрофотометрия. Многокомпонентный анализ.
18. Люминесцентный метод анализа.
19. Масс-спектрометрические методы анализа.
20. Хроматография.
21. Основные параметры хроматографического процесса. Хроматограмма. Основные методы количественной обработки хроматограмм. Оптимизация условий хроматографического процесса.
22. Селективность и эффективность разделения. Влияние различных факторов на эффективность хроматографического метода.
23. Основы газовой хроматографии.
24. Газоадсорбционная хроматография. Газожидкостная хроматография. Закономерности удерживания. Область применения.
25. Жидкостная хроматография. ВЭЖХ. Нормально-фазовая хроматография. Обращено-фазовая хроматография.
26. Основные узлы жидкостного хроматографа. Насосы, колонки. Требования к ним. Область применения хроматографических методов анализа.
27. Сущность ионообменной хроматографии. Область применения.
28. Тонкослойная хроматография (ТСХ).
29. Анализ биообъектов, объектов фармацевтической, микробиологической, промышленности, медицинской диагностики.
30. Анализ объектов окружающей среды.
31. Абсолютная и относительная погрешность.
32. Случайные погрешности. Систематические погрешности. Промах.
33. Доверительный интервал.
34. Относительное стандартное отклонение. Распределение Стьюдента.
35. Способы выявления систематических погрешностей
36. Прецизионность и правильность анализа.
37. Сравнение дисперсии и средних двух методов.
38. Зависимые и независимые случайные величины.
39. Выборочная оценка случайной величины.
40. Доверительные интервалы и доверительная вероятность.
41. Понятие о дисперсионном анализе.
42. Понятие о регрессионном анализе.
43. Понятие о корреляционном анализе.
44. Представления об аналитических и графических методах обработки результатов.
45. Требования к оформлению лабораторных журналов
46. Оценка и обработка реальных результатов физико-химических измерений.
46. Охрана труда: определение, мероприятия входящие в систему охраны труда.
47. Порядок разработки и утверждения инструкций по охране труда.
48. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
49. Производственный шум. Способы защиты.
50. Порядок обеспечения работников средствами индивидуальной защиты.
51. Обязанности работника в области охраны труда.
52. Виды ответственности за нарушение требований охраны труда.

53. Порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда.
54. Организация и проведение предварительных и периодических медицинских осмотров.
55. Вводный инструктаж по безопасности труда. Порядок проведения и оформления.
56. Повторный инструктаж. Порядок проведения и оформления.
57. Внеплановый инструктаж. Необходимость его проведения.
58. Целевой инструктаж. Причины проведения и порядок оформления.
59. Рабочее место, его безопасная организация.
60. Первая помощь при вывихах, переломах, ушибах и растяжениях.
61. Правила оказания первой помощи при переломах конечностей.
62. Первая помощь при кровотечении.
63. Первая помощь пострадавшему от электрического тока.
64. Оказание доврачебной помощи при ожогах кислотами и щелочами.
65. Первая помощь при ожогах.
66. Оказание первой помощи при падении с высоты.
67. Пожар. Причины возникновения пожаров.
68. Порядок действий при пожаре.
69. Профилактика пожаров.
70. Основные противопожарные требования к электроприборам, электроустановкам, электросети.
71. Пожарная опасность электрического тока.
72. Порошковые огнетушители, их применение.
73. Углекислотные огнетушители.
74. Первичные средства пожаротушения.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Колледж БашГУ**

Комплексный квалификационный экзамен
ПМ.03 Выполнение качественных и количественных анализов природных и
промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов
анализа

ПМ.04 Обработка и оформление результатов анализов

ПМ.05 Соблюдение правил и приемов техники безопасности, промышленной санитарии
и пожарной безопасности

профессия Лаборант-аналитик

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Внимательно прочитайте задание. Максимальное время выполнения задания – 1 час.

1. Предмет аналитической химии, ее структура, место в системе наук, связь с практикой.
2. Аналитическая атомная спектроскопия: атомно-эмиссионный метод анализа.
3. Классификация погрешностей анализа.
4. Оказание первой помощи при падении с высоты.

4.2. Практические задания:

1. Расчет абсолютной и относительной погрешностей
2. Выявление систематической погрешности, случайной погрешности, промаха
3. Расчет среднего значения параллельных измерений
4. Определение стандартного отклонения
5. Расчет доверительного интервала
6. Расчет по установлению титра и нормальности рабочего раствора
7. Вычисление результатов при титровании по методу пипетирования
8. Оформление рабочего журнала