

Аннотация

МДК.04.01.Обработка и учет результатов химических анализов

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины 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 учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к профессиональному циклу, входящей в обязательную часть ППКРС.

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

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	66
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	40
в том числе:	
лекции (уроки)	-
практические занятия	30
лабораторные занятия	10
курсовая работа (проект) (если предусмотрена)	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	26
Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена: – на базе среднего общего образования – во втором семестре	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Классификация погрешностей анализа

Тема 2. Математическая обработка результатов измерений

Тема 3. Расчет результатов эксперимента

Тема 4. Оформление результатов эксперимента

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 дисциплины

Наименование
дисциплины

***МДК.04.01. Обработка и учет результатов химических
анализов***

Профессиональный цикл, профессиональный модуль, обязательная часть

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

***2540700.01
(19.01.02)***

код

профессия

Лаборант-аналитик

наименование профессии

Уфа 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	5
1.1. Область применения рабочей программы	5
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	5
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
2.2. Тематический план и содержание дисциплины	6
3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)..	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	8
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	8
4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	9
4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	9
4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	9
4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	10
5. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ	10
5.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	10
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины 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

Дисциплина 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 ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	66
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	40
в том числе:	
лекции (уроки)	-
практические занятия	30
лабораторные занятия	10
курсовая работа (проект) (если предусмотрена)	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	26
Промежуточная аттестация в форме комплексного экзамена: – на базе среднего общего образования – во втором семестре	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем 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	4 4		2
	№2. Выявление систематической погрешности, случайной погрешности, промаха			
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	4		
	№7. Вычисление результатов при титровании по методу пипетирования	4		
Тема 4. Оформление результатов эксперимента	Тематика практических занятий			2,3
	№8. Оформление рабочего журнала	2		
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		
Всего:		66		

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

¹Для 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 комплексного экзамена по *МДК.04.01. Обработка и учет результатов химических анализов*, 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 Matte white

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» Колориметрия, 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), Потенциостат Гальвонастат 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 Spectra Classic

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.xml+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/#13 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 частных.
 - 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

МДК.04.01. Обработка и учет результатов химических анализов

профессия

***240700.01
(19.01.02)***

Лаборант-аналитик

код

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
Всего часов		40			

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

МДК.04.01. Обработка и учет результатов химических анализов

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

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Управление территориями и недвижимым имуществом», входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по профессии 240700.01 (19.01.02) Лаборант-аналитик. Объем часов на аудиторную нагрузку по дисциплине 40 часов, на самостоятельную работу 26 часов.

2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС профессии 240700.01 (19.01.02) Лаборант-аналитик и рабочей программой дисциплины «обработка и учет результатов анализа»:

практический опыт:

- снятия показаний приборов;
- расчета результатов измерений согласно методикам выполнения анализа;
- расчета погрешности результата анализа;
- оформления протоколов анализа;

уметь:

- рассчитывать результаты и оформлять протокол анализа согласно нормативной документации;
- проводить первичную и математическую обработку экспериментальных данных;

знать:

- основы метрологии; основы информатики и вычислительной техники;
- методы расчета, виды записи результатов эксперимента;
- методику проведения необходимых расчетов;
- контроль качества результатов.

Вышеперечисленные умения, знания и *практический опыт* направлены на формирование у обучающихся следующих **общих и профессиональных компетенций**:

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

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях, нести ответственность за результаты своей работы

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач и личного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 4.1. Снимать показания приборов.

ПК 4.2. Рассчитывать результаты измерений.

ПК 4.3. Рассчитывать погрешность результата анализа.

ПК 4.4. Оформлять результаты анализа.

3. Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом профессии 240700.01 (19.01.02) Лаборант-аналитик, рабочей программой МДК 04.01. Обработка и учет результатов химических анализов предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

3.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- *выполнение и защита практических работ,*
- *выполнение и защита лабораторных работ,*
- *проверка выполнения самостоятельной работы студентов.*

Выполнение и защита практических и лабораторных работ. Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины,

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 пипетирования*
- *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 источника 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.

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 комплексоном 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.

Проверка выполнения самостоятельной работы. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление обучающимися практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка обучающихся по дисциплине предполагает следующие виды и формы работы:

- *Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной юридической литературы.*
- *Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной юридической литературе.*

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.*

Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Практический опыт:	
Снятия показаний приборов	Защита лабораторных и практических работ
Расчета результатов измерений согласно методикам выполнения анализа	Защита лабораторных и практических работ
Расчета погрешности результата анализа	Защита лабораторных и практических работ
Оформления протоколов анализа	Защита лабораторных и практических работ
Освоенные умения:	
Рассчитывать результаты и оформлять протокол анализа согласно нормативной	Защита лабораторных и практических работ

документации	
Проводить первичную и математическую обработку экспериментальных данных	Защита лабораторных и практических работ
Усвоенные знания:	
Основы метрологии; основы информатики и вычислительной техники	Защита лабораторных и практических работ
Методы расчета, виды записи результатов эксперимента	Защита лабораторных и практических работ
Методику проведения необходимых расчетов	Защита лабораторных и практических работ
Контроль качества результатов	Защита лабораторных и практических работ

3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине МДК.04.01. «Обработка и учет результатов химических анализов» – комплексный экзамен.

Обучающиеся допускаются к сдаче комплексного экзамена при выполнении всех видов самостоятельной работы, практических и лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой и календарно-тематическим планом МДК.04.01. «Обработка и учет результатов химических анализов».

Перечень вопросов к комплексному экзамену

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.

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

Промежуточная аттестация
по дисциплине МДК.03.01 Технология выполнения химических и физико-химических
анализов и МДК.04.01. Обработка и учет результатов химических анализов
профессия Лаборант-аналитик

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Анализ. Объекты анализа.

2. Принципы классификации методов аналитической химии.

3. Оценка и обработка реальных результатов физико-химических измерений.

4. Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации

Критерии оценки (в баллах):

- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- 17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Устанавливается следующая градация перевода оценки из многобалльной в четырехбалльную:

Комплексный экзамен:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо – от 60 до 79 баллов,
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов,
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Критерии оценивания выполнения практических, лабораторных работ

Показатель оценки	Распределение баллов
Точность воспроизведения учебного материала (терминов, правил, фактов, описаний и т.д.)	1
Точность различения и выделения изученных материалов	1
Максимальный балл	2

Критерии оценивания для доклада

Показатель оценки	Распределение баллов
Соответствие содержания доклада заявленной теме, поставленным целям и задачам	0,5
Логичность и последовательность в изложении материала	0,5
Привлечение актуальных нормативных актов и современной научной литературы	1
Степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всесторонность раскрытия темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению)	1
Самостоятельность изучения и анализа материала	1
Речевая культура (научный стиль изложения, владение понятийным аппаратом, четкость, лаконичность)	1
Использование демонстрационных материалов (наличие и качество презентации)	1
ИТОГО	6