


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.И. Вернадского»
(ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»)
Таврический колледж
(структурное подразделение)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной работе


Л. С. Кучер
« 12 » мая 2017г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 03 Аналитическая химия

2017 г.

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (утвержден приказом Минобрнауки России от 22 апреля 2014 г. №382) программы подготовки специалиста среднего звена (ППССЗ) по направлению подготовки 18.00.00 Химические технологии специальности: 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений

Организация-разработчик: Таврический колледж (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского»

Разработчик: Поддубов Александр Игоревич, преподаватель

Рассмотрено и утверждено

на заседании Выпускающей Методической комиссии по направлению подготовки 18.00.00 Химические технологии

от « 12 » ноя 2017 г.

протокол № 5

Председатель



И.О. Рюш

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины ОП.03 Аналитическая химия является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности

18.02.01. Аналитическая химия.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: входит в состав общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла, имеет связь с общей и неорганической химией, органической химией, основами качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов.

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

Цель изучения дисциплины - формирование профессиональной компетентности младшего специалиста через овладение теоретическими основами фундаментальных разделов аналитической химии, теоретическими основами классических и инструментальных методов анализа веществ и материалов, и умения применять эти знания в процессе осуществления профессиональной деятельности, самообразования, личностного роста.

Дисциплина «Аналитическая химия» является базовым курсом химического цикла направления подготовки 18.02.01 – химия. Для её успешного освоения необходимо владение теоретическими основами общей и неорганической химии, физики (разделы оптика, электричество), высшей математики и математической статистики. Полученные при изучении «Аналитической химии» знания являются базой для изучения таких разделов химии как физическая химия, коллоидная химия, основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;
обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;

готовить растворы заданной концентрации;

проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;

анализировать смеси катионов и анионов;

контролировать и оценивать протекание химических процессов;

проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;

производить анализы и оценивать достоверность результатов;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

агрегатные состояния вещества;

аналитическую классификацию ионов;

аппаратуру и технику выполнения анализов;

значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;

периодичность свойств элементов;

способы выражения концентрации веществ;

теоретические основы методов анализа;

теоретические основы химических и физико-химических процессов;

технику выполнения анализов;

типы ошибок в анализе;

устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации.

1.5. Результаты освоения программы дисциплины:

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися:

1. общими компетенциями (ОК):

Код	Наименование результата обучения
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

2. профессиональными компетенциями (ПК):

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.
ПК 1.2.	Выбирать оптимальные методы анализа.
ПК 1.3.	Оценивать экономическую целесообразность использования методов и средств анализа и измерений.
ПК 2.1.	Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.
ПК 2.2.	Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.
ПК 2.3.	Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий.
ПК 2.4.	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами.
ПК 2.5.	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами.
ПК 2.6.	Проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов.
ПК 2.7.	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.
ПК 3.1.	Планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений.
ПК 3.2.	Организовывать безопасные условия труда и контролировать выполнение правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка.
ПК 3.3.	Анализировать производственную деятельность подразделения.
ПК 3.4.	Участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	540
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	360
в том числе:	
лабораторные занятия	147
лекции	141
практические занятия	72
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	180
в том числе:	
самостоятельная работа над оформлением лабораторных работ	47
самостоятельная работа над подготовкой к контрольным работам	40
самостоятельная работа над выполнением домашнего задания	55
самостоятельная работа над подготовкой к практическим занятиям	38
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1	Качественный анализ		
Тема 1.1	Введение в аналитическую химию	6	1,2
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы.	3	3
Тема 1.2	Анализ катионов	14	1,2
	Лабораторная работа №1 Техника безопасности. Правила работы в лаборатории.	4	2,3
	Лабораторная работа №2 Изучение общих и характерных реакций катионов I-III групп.	6	2,3
	Лабораторная работа № 3 Изучение хода анализа смеси катионов I-III групп. Решение экспериментальной задачи на смесь катионов	6	2,3
	Лабораторная работа №4 Изучение общих и характерных реакций катионов IV-VI групп	8	2,3
	Лабораторная работа №5 Изучение хода анализа смеси катионов IV-VI групп. Решение экспериментальной задачи на смесь катионов	6	2,3
	Лабораторная работа №6 Изучение хода анализа смеси катионов I-VI групп.	6	2,3
	Лабораторная работа №7 Решение контрольной экспериментальной задачи на смесь катионов всех групп.	12	2,3
	Практическая работа №1 Анализ смеси катионов I-III групп	4	2,3
	Практическая работа №2 Анализ смеси катионов IV-VI групп	4	2,3
	Контрольная работа 1	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы, оформление лабораторного отчета, подготовка к контрольной работе.	18	3
Тема 1.3	Химическое равновесие	6	1,2
	Практическая работа №3 Сильные и слабые электролиты. Решение задач.	2	2,3
	Контрольная работа 2	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы, подготовка к контрольной работе.	6	3
Тема 1.4	Кисотно-основное равновесие	8	1,2
	Практическая работа №4 Решение задач на кислотность и основность	2	2,3
	Контрольная работа 3	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы, подготовка к контрольной работе.	8	3
Тема 1.5	Анализ анионов	6	1,2
	Лабораторная работа №8 Изучение реакций анионов I-III групп	4	2,3
	Лабораторная работа №9 Изучение хода анализа смеси анионов I-III групп. Анализ смеси анионов	6	2,3
	Лабораторная работа №10 Изучение хода анализа смеси катионов и анионов	6	2,3
	Лабораторная работа №11 Решение контрольной экспериментальной задачи на смесь катионов и анионов	6	2,3
	Лабораторная работа №12 Итоговое занятие	4	
	Контрольная работа 4	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы, оформление лабораторного отчета, подготовка к контрольной работе	11	3
Тема 1.6	Гетерогенное равновесие	8	1,2
	Практическая работа №5 Решение задач по гетерогенному равновесию	2	2,3

	Контрольная работа 5	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы, подготовка к контрольной работе.	7	3
Тема 1.7	Равновесие окислительно-восстановительных реакций	8	1,2
	Практическая работа №6 Решение задач по окислительно-восстановительному равновесию	2	2,3
	Контрольная работа 6	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы, подготовка к контрольной работе.	7	3
Тема 1.8	Равновесие реакций комплексообразования	6	1,2
	Практическая работа №7 Решение задач по равновесию реакций комплексообразования	1	2,3
	Контрольная работа 7	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы, подготовка к контрольной работе.	7	3
Раздел 2	Количественный анализ		
Тема 2.1	Базовые понятия в количественном анализе	6	1,2
	Практическая работа №1. Решение задач по статистике	4	2,3
	Практическая работа №2. Решение задач на сравнение двух дисперсий	4	2,3
	Практическая работа №3. Статистика малых массивов данных	2	2,3
	Лабораторная работа №1. Техника безопасности. Работа с аналитическими весами. Статистическая обработка результатов взвешивания.	4	2,3
	Контрольная работа 8	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы, оформление лабораторной работы, подготовка к контрольной работе.	13	3
Тема 2.2	Основы титриметрического анализа	6	1,2
	Лабораторная работа №2. Градуировка мерной посуды	4	
	Лабораторная работа №3. Приготовление стандартных (рабочих) растворов.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы, оформление лабораторной работы.	7	
Тема 2.3	Кислотно-основное титрование	4	1,2
	Практическая работа №4. Решение задач по результатам кислотно-основного титрования	4	2,3
	Практическая работа №5. Построение кривых титрования при кислотно-основном титровании	6	2,3
	Лабораторная работа №4. Стандартизация раствора соляной кислоты по буре. Определение временной жесткости воды.	4	2,3
	Лабораторная работа №5. Стандартизация раствора NaOH по щавелевой кислоте. Определение содержания уксусной кислоты в столовом уксусе..	4	2,3
	Контрольная работа 9	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы, оформление лабораторной работы, подготовка к контрольной работе.	12	3
Тема 2.4	Окислительно-восстановительное титрование	4	1,2
	Практическая работа №6. Решение задач по результатам окислительно-восстановительного титрования	4	2,3
	Практическая работа №7. Построение кривых титрования в редоксиметрии	6	2,3
	Лабораторная работа №6. Стандартизация раствора KMnO_4 .	4	2,3
	Лабораторная работа №7. Количественное определение железа.	4	2,3
	Лабораторная работа №8. Итоговое занятие за семестр.	1	2,3
	Лабораторная работа №9. Стандартизация раствора тиосульфата натрия.	4	2,3
	Лабораторная работа №10. Количественное определение аскорбиновой кислоты во фруктовых напитках.	4	

	Контрольная работа 10	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы, оформление лабораторной работы, подготовка к контрольной работе.	17	3
Тема 2.5	Комплексиметрическое титрование	8	1,2
	Практическая работа №8. Решение задач по результатам комплексиметрического титрования	4	2,3
	Практическая работа №9. Построение кривых титрования в комплексонометрии	6	2,3
	Лабораторная работа №11. Стандартизация трилона-Б.	4	2,3
	Лабораторная работа №12. Комплексонометрическое определение кальция.	4	2,3
	Лабораторная работа №13. Комплексонометрическое определение магния.	4	2,3
	Контрольная работа 11	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы, оформление лабораторной работы, подготовка к контрольной работе.	18	3
Тема 2.6	Гравиметрический метод анализа	12	1,2
	Практическая работа №10. Решение задач в гравиметрии	10	2,3
	Лабораторная работа №14. Определение содержания бария в солях гравиметрическим методом.	12	2,3
	Лабораторная работа №15. Определение содержания железа в солях гравиметрическим методом.	10	2,3
	Контрольная работа 12	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы, оформление лабораторной работы, подготовка к контрольной работе.	14	3
Тема 2.7	Осадительное титрование	10	
	Практическая работа №11. Решение задач по результатам осадительного титрования	4	2,3
	Практическая работа №12. Построение кривых титрования в осадительном титровании	6	2,3
	Контрольная работа 13	2	
	Итоговое занятие	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашней работы, подготовка к контрольной работе.	12	3
Всего:		540	

Уровни освоения материала

- 1 – Ученический (репродуктивный)
- 2 – Алгоритмический — действие по предложенной модели (репродуктивный).
- 3 – Эвристический (продуктивный).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы требует наличия учебного кабинета химических дисциплин и лаборатории. Оборудование учебного кабинета: рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся (по количеству обучающихся); лаборатория для лабораторных занятий, укомплектованная необходимым набором химической посуды, кондуктометр, электрическая водяная баня, химическая посуда: пробирки лабораторные, приборы для перегонки, стаканчики, калориметры, термометры, фарфоровые ступки, индикаторная бумага, фильтры бумажные, штативы для пробирок, нагревательные приборы (спиртовки); химические реактивы по тематике лабораторного практикума.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

1. Основные источники:

1. Аналитическая химия: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / [Ю.М. Глубоков, В.А.Головачева, Ю.А. Ефимова и др.]; под ред. А. А. Ищенко. – 12-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 464 с.
2. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек и др. - 2-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2016. - 542 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Высш. обр.: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-004685-3
3. Аналитическая химия (аналитика). В 2 кн. Кн. 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ. Учеб. для вузов / Харитонов Ю.Я. — 2-е изд., испр. — М.: Высш. шк., 2015. — 688 с., ил.
4. Аналитическая химия (аналитика). В 2 кн. Кн. 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа: Учеб. для вузов / Харитонов Ю.Я. — 2-е изд., испр. — М.: Высш. шк., 2015. — 559 с.: ил.
5. Химические и физико-химические методы анализа : сб. задач : учебное пособие / В.И. Кочеров [и др.] ; под ред. С. Ю. Сараевой, науч.ред. А. И. Матерн. — Электрон. дан. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 208 с.

2. Дополнительные источники

1. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 т. 1 т. / В.П. Васильев. – [6-е изд.]. – М.: Дрофа, 2007.
2. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 т. 2 т. / В.П. Васильев. – [6-е изд.]. – М.: Дрофа, 2007.
3. Васильев В.П. Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач / [В.П. Васильев, Л.А. Кочергина, Т.Д. Орлова]; под ред. В.П. Васильева. – [2-е изд.]. – М. : Дрофа, 2003. – 320 с.
4. Дорохова Е.Н. Задачи и вопросы по аналитической химии / Е.Н. Дорохова, Г.В. Прохорова. – М. : Мир, 2001. – 267 с.
5. Справочник по аналитической химии. / Под ред. Лурье Ю.Ю., М., 1989.

3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.biblioclub.ru/>
2. <https://e.lanbook.com/>
3. <http://www.znaniyum.com/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата	Результаты освоения программы профессиональ ного модуля
умеет		
описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа	применяет полученный навык при решении задач	ОК 2-ОК 5, ОК 9 ПК 1.1-ПК 1.3
обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию	успешно проводит анализ соединений или их смесей	ОК 2-ОК 5, ОК 9 ПК 1.1-ПК 1.3
готовить растворы заданной концентрации	проводит подготовку к проведению анализа, включая стандартизацию растворов	ОК 6-ОК 8 ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 2.1-ПК 2.7, ПК 3.1-ПК 3.4
проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности	полученный результат соответствует поставленной задаче; опасность несчастных случаев сведена к минимуму	ОК 6-ОК 8 ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 2.1-ПК 2.7, ПК 3.1-ПК 3.4
анализировать смеси катионов и анионов	успешно проводит анализ соединений или их смесей	ОК 2-ОК 9 ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 2.1-ПК 2.7, ПК 3.1-ПК 3.4
контролировать и оценивать протекание химических процессов	успешно проводит анализ соединений или их смесей	ОК 2-ОК 5, ОК 9 ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 2.4, ПК 2.5
проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций	справляется с решением разнообразных задач по темам дисциплины	ПК 2.4-ПК 2.6, ПК 3.3, ПК 3.4
производить анализы и оценивать достоверность результатов	все результаты анализа статистически обработаны; погрешность не выходит за рамки метода	ПК 2.4-ПК 2.6, ПК 3.3, ПК 3.4
знает		
агрегатные состояния вещества	ориентируется в формах существования веществ и их взаимных переходах	ОК 4, ОК 5, ПК 1.2-ПК 1.3, ПК 2.2-2.7
аналитическую классификацию ионов	свободно выбирает оптимальные способы определения с учетом отнесения ионов по группам	ОК 2-ОК 5, ОК 9 ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 2.4, ПК 2.5

аппаратуру и технику выполнения анализов	способен выполнять анализ без обращения к методической литературе	ОК 2-ОК 5, ОК 9 ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 2.4, ПК 2.5
значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений	свободно ориентируется в методах анализа химических соединений	ОК 2-ОК 5, ОК 9 ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 2.4, ПК 2.5
периодичность свойств элементов	прогнозирует аналитические свойства веществ на основе знания свойств их соседей по группе	ОК 2-ОК 5, ОК 9 ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 2.4, ПК 2.5
способы выражения концентрации веществ	успешно решает задачи, связанные с приготовлением растворов и их разбавлением/концентрированием, а также с представлением результатов анализа в заданном виде	ПК 2.2-ПК 2.6
теоретические основы методов анализа	понимает причины протекания процессов, способен прогнозировать ход реакций для неизученных веществ	ОК 2-ОК 5, ОК 9 ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 2.4, ПК 2.5
теоретические основы химических и физико-химических процессов	понимает причины протекания процессов, способен прогнозировать ход реакций для неизученных веществ	ОК 2-ОК 5, ОК 9 ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 2.4, ПК 2.5
технику выполнения анализов	способен выполнять анализ без обращения к методической литературе	ОК 2-ОК 5, ОК 9 ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 2.4, ПК 2.5
типы ошибок в анализе	все результаты анализа статистически обработаны; погрешность не выходит за рамки метода	ПК 2.4-ПК 2.6, ПК 3.3, ПК 3.4
устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации	свободно использует предоставленное оборудование	ОК 2-ОК 9, ПК 2.3-2.7, ПК 3.1-3.4