

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ»
(ФГБПОУ «БЦБК»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аналитическая химия

Специальность

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Квалификация выпускника

Техник

Братск, 2024

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений» от 09.12.2016 г. № 1554


Организация-разработчик: ФГБПОУ «БЦБК»

Разработчик:

В.В. Абдрахимова, преподаватель кафедры химико-механических дисциплин

Рассмотрена на заседании кафедры химико-механических дисциплин
от «13» 06 2024 г. протокол № 11

Утверждена зам.директора по ПО и Т

 Р.А. Орлова

«13» 06 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
5 ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ	18

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений» (уровень подготовки базовый).

1.2 Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ:

Дисциплина «Аналитическая химия» является частью общепрофессионального цикла. Имеет практическую направленность и межпредметную связь с такими дисциплинами как: «Органическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Физическая и коллоидная химия», а также с профессиональными модулями: ПМ 01 «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов», ПМ 02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций;
- подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций;
- рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов;
- проводить осаждение ионов;
- проводить дробное осаждение ионов;
- определять степень насыщения растворов;
- проводить расчет pH растворов сильных и слабых электролитов;
- проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов;
- рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли;
- проводить качественный анализ катионов;
- проводить качественный анализ анионов;
- выбирать оптимальный метод анализа;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;
- методов качественного анализа;
- условий проведения аналитических реакций;
- аналитической классификации ионов;
- закона действия масс;
- теории электролитической диссоциации;
- кислотно-основных свойств веществ;
- способов расчета pH растворов;
- характеристик комплексных соединений;
- способов обнаружения катионов;
- способов обнаружения анионов;
- способов выражения концентрации;

– правил приготовления стандартных и стандартизованных растворов;

Техник должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;

ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

Техник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

ПК 1.1 Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;

ПК 1.2 Выбирать оптимальные методы анализа;

ПК 1.3 Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа;

ПК 1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности;

ПК 2.1 Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий;

ПК 2.2 Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами

ПК 2.3 Проводить метрологическую обработку результатов анализов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	151
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	133
в том числе:	
теоретические занятия	113
лабораторные работы	20
практические занятия	-
контрольная работа	-
курсовой проект	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	10
Консультации	2
Промежуточная аттестация: в форме экзамена	6

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Аналитическая химия

№ занятий	Наименование занятий, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Количество часов		Требование к результатам освоения дисциплины	Осваиваемые элементы компетенций	Уровень усвоения
		Всего	В т.ч. по видам занятий (лабораторных, практических, КИ)			
1	2	3	4	5	6	7
2 курс 3 семестр						
1	Введение	2	2т	Цели, задачи и специфика учебной дисциплины. Знать: выбирать оптимальный метод анализа	ОК 1	1
Раздел 1. Качественный анализ		147	111т+20лр +10ср			
Тема 1.1. Теоретические основы качественного анализа		42	42т			
2	Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества, ее место в системе наук	2	2т	Знать: условия проведения аналитических реакций; закона действия масс, историю развития аналитической химии как науки в России, предмет, содержание и задачи аналитической химии, развитие аналитической химии в настоящее время, классификацию методов аналитической химии: химические, физические и физико-химические методы анализа, стадии аналитического процесса: отбор пробы, подготовка пробы, измерение, оценка результата измерения	ОК 1-7, 9	1

3	Теоретические основы качественного анализа	2	2т	Знать: методы качественного анализа; условия проведения аналитических реакций; аналитическую классификацию ионов, химическую идентификацию, специфические реакции, методы качественного анализа, анализ сухим путем: пирохимический анализ и метод растирания, анализ мокрым путем	ОК 1-7, 9	1
4 5	Чувствительность аналитических реакций. Количественные характеристики чувствительности	4	4т	Знать: условия проведения аналитических реакций; аналитическую классификацию ионов; кислотно-основные свойства веществ; способы обнаружения катионов; способы обнаружения анионов, открываемый минимум, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора., время реакции. Условия проведения аналитических реакций. Специфичность и избирательность аналитических реакций. Аналитическая классификация ионов. Сульфидная система классификации катионов. Кислотно-основная система классификации катионов. Классификация анионов	ОК 1-7, 9	1
6 7	Закон действия масс как основа качественного анализа. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции	4	4т	Уметь: подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций; Знать: закон действия масс. Константа скорости химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа равновесия химической реакции. Принцип Ле Шателье. Влияние на химическое равновесие температуры, давления и концентрации реагирующих веществ	ОК 1-7, 9	1

8 9	Водородный показатель. Ионное произведение воды. Расчет pH слабых и сильных кислот. Расчет pH и pOH слабых и сильных оснований	4	4т	Уметь: проводить расчет pH растворов сильных и слабых электролитов; проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов; Знать: кислотно-основные свойства веществ; способы расчета pH растворов. Индикаторы, изменяющие окраску в зависимости от pH среды. Буферные растворы. Кислотные и основные буферные растворы. Расчет pH буферной кислотных и основных буферных систем. Буферная сила и буферная емкость	ОК 1-7, 9	1
10 11	Равновесие в гетерогенных системах. Групповые, селективные и специфические реактивы. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Произведение растворимости	4	4т	Знать: теорию электролитической диссоциации. Растворимость и способы ее выражения. Определение возможности выпадения осадка по произведению растворимости. Выбор осадителя. Влияние сильных электролитов на растворимость. Солевой эффект. Влияние температуры на растворимость	ОК 1-7, 9	1
12	Гидролиз солей	2	2т	Знать: кислотно-основные свойства веществ. Гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой. Гидролиз солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой. Гидролиз солей, образованных слабой кислотой и слабым основанием. Константа гидролиза. Степень гидролиза. Определение pH раствора соли для трех случаев гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Гидролиз соли, образованной слабой многоосновной кислотой или слабым многоосновным основанием. Расчет pH в растворе кислых солей	ОК 1-7, 9	1

13	Окислительно-восстановительные реакции	2	2т	Знать: характеристику окислительно-восстановительных реакций. Окислитель. Восстановитель. Окислительно-восстановительный потенциал. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Направление окислительно-восстановительной реакции. Константа равновесия окислительно-восстановительного процесса. Способы уравнивания окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Метод электронно-ионного баланса	ОК 1-7, 9	1
14	Комплексные соединения	2	2т	Знать: характеристику комплексных соединений. Образование комплексных соединений. Комплексные ионы. Строение комплексных соединений. Комплексообразователь. Лиганды. Определение заряда комплексных ионов. Координационное число комплексообразователя. Номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений. Константа нестойкости. Внутриккомплексные соединения. Значения комплексных соединений в химическом анализе	ОК 1-7, 9	1
15 16	Решение задач на тему «Ионное равновесие»	4	4т	Уметь: рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов	ОК 1-7, 9	2
17 18	Решение задач на тему «Равновесие в насыщенных растворах»	4	4т	Уметь: определять степень насыщения растворов	ОК 1-7, 9	2
19 20	Уравнивание окислительно-восстановительных реакций	4	4т	Уметь: составлять окислительно-восстановительные реакции	ОК 1-7, 9	2
21 22	Решение задач на тему «Комплексные соединения»	4	4т	Уметь: рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли	ОК 1-7, 9	2

Тема 1.2. Обнаружение индивидуальных катионов и анализ смесей катионов		32	18т+14лр			
23	Характеристика катионов I аналитической группы. Частные реакции катионов	2	2т	уметь: подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций	ПК 1.1 ПК 1.2	1
24	Лабораторная работа 1. Изучение характерных реакций катионов I аналитической группы	2	2лр	Уметь: проводить осаждение ионов; проводить дробное осаждение ионов; проводить качественный анализ катионов	ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	2
25	Характеристика катионов II аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов	2	2т	уметь: подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций	ПК 1.1 ПК 1.2	1
26	Лабораторная работа 2. Изучение характерных реакций катионов II аналитической группы.	2	2лр	Уметь: проводить осаждение ионов; проводить дробное осаждение ионов; проводить качественный анализ катионов	ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	2
27	Характеристика катионов III аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов	2	2т	уметь: подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций	ПК 1.1 ПК 1.2	1
28	Лабораторная работа 3. Изучение характерных реакций катионов III аналитической группы	2	2лр	Уметь: проводить осаждение ионов; проводить дробное осаждение ионов; проводить качественный анализ катионов	ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	2
29	Характеристика катионов IV аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов.	2	2т	уметь: подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций	ПК 1.1 ПК 1.2	1
30	Лабораторная работа 5. Изучение характерных реакций катионов IV аналитической группы.	2	2лр	Уметь: проводить осаждение ионов; проводить дробное осаждение ионов; проводить качественный анализ катионов	ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1	2

					ПК 2.2 ПК 2.3	
31	Характеристика катионов V аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов	2	2т	уметь: подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций	ПК 1.1 ПК 1.2	1
32	Лабораторная работа 6. Изучение характерных реакций катионов V аналитической группы.	2	2лр	Уметь: проводить осаждение ионов; проводить дробное осаждение ионов; проводить качественный анализ катионов	ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	2
2 курс 4 семестр						
33 34 35 36	Характеристика катионов VI аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов	8	8т	уметь: подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций	ПК 1.1 ПК 1.2	1
37	Лабораторная работа 7. Изучение характерных реакций катионов VI аналитической группы	2	2лр	Уметь: проводить осаждение ионов; проводить дробное осаждение ионов; проводить качественный анализ катионов	ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	2
38	Лабораторная работа 8. Анализ смеси катионов I - VI аналитической группы.	2	2лр	Уметь: проводить осаждение ионов; проводить дробное осаждение ионов; проводить качественный анализ катионов	ПК 1.1 ПК 1.2	2
Тема 1.3. Обнаружение индивидуальных анионов и анализ смесей анионов		67	51т+6лр +10ср			
39 40 41 42 43	Характеристика I группы анионов. Частные реакции анионов первой группы.	10	10т	уметь: подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций	ПК 1.1 ПК 1.2	1
44 45 46 47 48	Характеристика II группы анионов. Частные реакции анионов	10	10т	уметь: подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций	ПК 1.1 ПК 1.2	1

49 50 51 52 53	Третья группа анионов. Характерные реакции.	10	10т	уметь: подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций	ПК 1.1 ПК 1.2	1
54	Лабораторная работа 9. Анализ анионов I - III аналитической группы.	2	2лр	уметь: подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций	ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	2
55 56 57 58 59	Анализ смеси анионов	10	10т	уметь: подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций	ПК 1.1 ПК 1.2	1
60 61 62 63 64 65	Анализ сухой соли	11	11т	уметь: подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций	ПК 1.1 ПК 1.2	1
66 67	Лабораторная работа 10. Лабораторная работа. Анализ сухой соли	4	4лр	уметь: подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций	ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	2
	Самостоятельная работа обучающихся: История развития аналитической химии. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Важные классы неорганических соединений. Основные типы химических реакций в неорганической и аналитической химии. Факторы влияющие на скорость химических реакций. Подготовка отчетов по лабораторным работам.	10	10ср			3

	Техника аналитических работ. Посуда и оборудование в качественном анализе. Способы очистки химической посуды. Подготовка отчета и защита анализа сухой соли.					
Всего		113т+20лр+10ср				

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия:
лаборатории Аналитической химии.

Оборудование лаборатории:

Вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; весы аналитические; весы технические; штативы металлические; электроплитки; муфельная печь; сушильный шкаф; центрифуга лабораторная, стадионы.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1 Вершинин, В. И. Аналитическая химия: учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-4121-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115526>

Дополнительные источники:

2 Аналитическая химия. Химический анализ: учебник / И. Г. Зенкевич, С. С. Ермаков, Л. А. Карцова [и др.]; под редакцией Л. Н. Москвина. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-3460-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123662>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения	Формы и методы оценки	Критерии оценки
Знания Правил хранения, использования, утилизации химических реактивов; Методов качественного анализа; Условий проведения аналитических реакций; Аналитической классификации ионов; Закона действия масс; Теории электролитической диссоциации; Кислотно-основных свойств веществ; Способов расчета pH растворов; Характеристик комплексных соединений; Способов обнаружения катионов; Способов обнаружения анионов. Сущности гравиметрического анализа; Техники выполнения гравиметрического анализа; Основных операций гравиметрического анализа; Областей применения гравиметрического анализа; Сущности титриметрического анализа; Способов выражения концентрации; Правил приготовления стандартных и стандартизованных растворов; Методов и способов титриметрического анализа; Этапов обработки данных титриметрического анализа;	Демонстрирует знания: правил хранения, использования, утилизации химических реактивов; методов качественного анализа; условий проведения аналитических реакций; аналитической классификации ионов; закона действия масс; теории электролитической диссоциации; кислотно-основных свойств веществ; способов расчета pH растворов; характеристик комплексных соединений; способов обнаружения катионов; способов обнаружения анионов. Демонстрирует знания: сущности гравиметрического анализа; техники выполнения гравиметрического анализа; основных операций гравиметрического анализа; областей применения гравиметрического анализа; сущности титриметрического анализа; способов выражения концентрации; правил приготовления стандартных и стандартизованных растворов; методов и способов титриметрического анализа; этапов обработки данных титриметрического анализа; метрологических характеристик методик.	Письменный опрос Устный опрос Экзамен

Метрологических характеристик методик.		
Умения Подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций; Подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций; Рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; Проводить осаждение ионов; Проводить дробное осаждение ионов; Определять степень насыщения растворов; Проводить расчет pH растворов сильных и слабых электролитов; Проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов; Рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли; Проводить качественный анализ катионов; Проводить качественный анализ анионов. Выбирать оптимальный метод анализа; Проводить расчеты, необходимые для выполнения гравиметрического анализа; Проводить гравиметрический анализ органических и неорганических веществ; Проводить метрологическую обработку данных; Выбирать оптимальный метод титриметрического анализа;	Демонстрирует знания: подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций; подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций; рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов; проводить осаждение ионов; проводить дробное осаждение ионов; определять степень насыщения растворов; проводить расчет pH растворов сильных и слабых электролитов; проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов; рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли; проводить качественный анализ катионов; проводить качественный анализ анионов; выбирать оптимальный метод анализа; проводить расчеты, необходимые для выполнения гравиметрического анализа; проводить гравиметрический анализ органических и неорганических веществ; проводить метрологическую обработку данных; выбирать оптимальный метод титриметрического анализа;	Экспертное наблюдение Защита лабораторных работ

Проводить расчет концентрации раствора; Проводить приготовление растворов и реактивов; Проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами; Проводить расчет результатов титриметрического анализа.	проводить расчет концентрации раствора; проводить приготовление растворов и реактивов; проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами; проводить расчет результатов титриметрического анализа.	
--	---	--

5 ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ

Основанием для введения новых элементов является запрос работодателя на дополнительные результаты освоения ППССЗ, с учетом профессиональных стандартов (квалификационных требований), не предусмотренные ФГОС, и предполагает увеличение на 86 часов на изучение дисциплины «Аналитическая химия» для получения углубленных знаний и совершенствования умений и практических навыков.