

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**КОЛЛЕДЖ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор колледжа  
высоких технологий  
А.К. Гущин  
« 15 » \_\_\_\_\_ 20 18 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.06. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**по специальности 20.02.01 Рациональное использование  
природохозяйственных комплексов  
(базовой подготовки)  
(на базе основного общего образования)**

Белгород 2018

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) (приказ Министерства образования и науки от 18.04.2014 № 351), учебного плана по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) **20.02.01 Рациональное использование природохозяйственных комплексов** (базовой подготовки), входящей в укрупненную группу специальностей **20.00.00. Техносферная безопасность и природообустройство.**

**Организация - разработчик:** Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова (БГТУ им. В.Г.Шухова) Колледж высоких технологий

Разработчик:

доцент кафедры промышленной экологии БГТУ им. В.Г. Шухова  Л.М. Смоленская

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры промышленной экологии

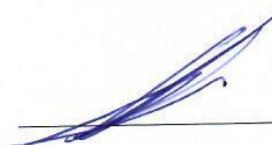
Протокол № 17 от «11» мая 2018 г.

Зав. кафедрой, д-р техн. наук, проф.  / С.В. Свергузова /

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой методической комиссии общепрофессиональных дисциплин

Протокол № 1 от « 23 » мая 2018 г.

Председатель ЦМК общепрофессиональных дисциплин канд. техн. наук, доцент

 / В.М. Киреев /

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	4
1.1. Область применения программы .....	4
1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: .....	4
1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:	4
1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:	6
<b>2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	6
2.1 Тематический план дисциплины .....	7
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	13
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	13
3.2. Информационное обеспечение обучения .....	13
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<u>15</u>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **20.02.01 «Рациональное использование природохозяйственных комплексов»**

Программа учебной дисциплины может быть использована

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области выполнения работ, связанных с технологическими аспектами охраны окружающей среды и обеспечением экологической безопасности, профессиональной подготовке при освоении профессии рабочего в рамках специальности СПО 20.02.01 «Рациональное использование природохозяйственных комплексов».

## 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

учебная дисциплина «Аналитическая химия» является учебным предметом обязательной предметной области общепрофессиональные дисциплины среднего профессионального образования.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- выбрать метод анализа, исходя из особенностей анализируемой пробы;
- выполнять эксперимент и оформлять результаты эксперимента;
- производить расчеты, используя основные правила и законы аналитической химии;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- теоретические основы аналитической химии;
- разделение и основные реакции, используемые для качественного химического анализа;
- основные виды реакций, используемых в количественном анализе;
- причинно-следственную связь между физическими свойствами и химическим составом систем;
- принципиальное устройство приборов, предназначенных для проведения физико-химических методов анализа;
- правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ

## 1.4. Общие и профессиональные компетенции, формируемые в ходе освоения учебной дисциплины:

Программа учебной дисциплины в соответствии с ФГОС способствует формированию следующих общих и профессиональных компетенций на основе применения активных методов обучения:

Код ОК	Наименование компетенции	Методы обучения
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Подготовка докладов

ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Лабораторные работы, практические занятия, решение проблемных задач, групповая работа.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Решение проблемных и практических заданий.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Подготовка сообщений, составление информационных карт
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Лабораторные работы, решение проблемных задач, составление графика работы.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Практические и лабораторные работы, решение проблемных задач, планирование и составление графика работы.
ПК 1.1.	Проводить мониторинг окружающей природной среды	Лабораторные работы, практические занятия, анализ результатов и выводы по ним
ПК 1.2.	Организовывать работу функционального подразделения по наблюдению за загрязнением окружающей природной среды	Составление плана-графика за наблюдением за состоянием окружающей среды, выбор методов наблюдения
ПК 1.3.	Организовывать деятельность по очистке и реабилитации загрязненных территорий	Решение проблемных задач
ПК 1.4.	Проводить мероприятия по очистке и реабилитации загрязненных территорий.	Лабораторные работы, решение проблемных задач
ПК 2.1.	Осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях	Лабораторные работы, практические занятия, составление балансовых схем
ПК 2.2.	Контролировать и обеспечивать эффективность использования малоотходных технологий в организациях	Лабораторные работы, составление балансовых схем
ПК 3.3.	Реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов	Решение проблемных задач
ПК 3.4.	Проводить мероприятия по очистке и реабилитации полигонов	Решение проблемных задач

**Количество часов на освоение программы дисциплины:** максимальной учебной нагрузки обучающегося 195 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 130 часов; самостоятельной работы обучающегося 65 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов по УП	В том числе по курсам и семестрам							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		1 сем	2 сем	3 сем	4 сем	5 сем	6 сем	7 сем	8 сем
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>195</b>	-	-	-	-	<b>195</b>	-	-	-
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>130</b>	-	-	-	-	<b>130</b>	-	-	-
в том числе:									
лекции	<b>65</b>					<b>65</b>			
практические занятия	<b>26</b>					<b>26</b>			
лабораторные занятия	<b>39</b>	-	-			<b>39</b>	-	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>65</b>	-	-			<b>65</b>	-	-	-
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>		-	-			<i>ДЗ</i>	-	-	-

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Аналитическая химия»

Наименование разделов и тем	№ занятия	Тема занятия, содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4	5
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1-2	Предмет аналитической химии. Новые направления современной аналитической химии (химические физико-химические и физические методы анализа). Роль и значение аналитической химии в контроле химических производств, нефтехимической промышленности, на службе защиты окружающей среды. Классификация химических и физико-химических методов анализа. Основные этапы проведения качественного анализа химическими и физико-химическими методами.	2	2
	3	Погрешности в количественном анализе: систематические, случайные, промахи. Исправление ошибок. Абсолютные и относительные значения ошибок.	1	2
	4	Правила техники безопасности при работе в химических лабораториях.	1	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> повторение химических свойств элементов таблицы Менделеева		4	
<b>Раздел 1. Качественный анализ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
<b>Тема 1.1.</b> Анализ катионов	5-8	Первая аналитическая группа катионов Способы выполнения качественных реакций. Деление катионов на аналитические группы (кислотно-основная классификация катионов). Общая характеристика катионов первой аналитической группы Изучение характерных реакций на катионы калия, натрия, аммония. Условия выполнения этих реакций.	4	2
	9-11	<b>Практическое занятие:</b> составление типичных уравнений для анализа катионов первой аналитической группы	3	2
	12-13	<b>Лабораторная работа №1:</b> Изучение характерных реакций катионов первой аналитической группы (на примере калия, натрия, аммония)	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> повторение характерных реакций первой аналитической группы катионов. Подготовка к выполнению лабораторной работы.		4	2
	14-17	Вторая аналитическая группа катионов Общая характеристика катионов второй аналитической группы. Групповой реагент. Изучение характерных реакций на катионы. Условия выполнения этих	4	2

	реакций.		
18-20	<b>Практическое занятие:</b> составление типичных уравнений для анализа катионов второй аналитической группы	3	2
21-22	<b>Лабораторная работа №2:</b> Изучение характерных реакций катионов второй аналитической группы (на примере серебра, свинца)	2	2
<b>Самостоятельная работа:</b> повторение характерных реакций второй аналитической группы катионов. Подготовка к выполнению лабораторной работы.		4	2
23-26	Третья аналитическая группа катионов Законы процесса осаждения и растворения осадков. Переход ионов из осадка в раствор. Осаждение ионов из раствора. Произведение растворимости. Ненасыщенный, насыщенный и перенасыщенный раствор. Образование и растворение осадков. Общая характеристика катионов третьей аналитической группы. Групповой реагент. Изучение характерных реакций на катионы бария, стронция, кальция. Условия выполнения этих реакций.	4	2
27-29	<b>Практическое занятие:</b> составление типичных уравнений для анализа катионов третьей аналитической группы	3	2
30-31	<b>Лабораторная работа №3:</b> Изучение характерных реакций катионов третьей аналитической группы (на примере бария, стронция, кальция)	2	2
<b>Самостоятельная работа:</b> повторение характерных реакций третьей аналитической группы катионов. Подготовка к выполнению лабораторной работы.		4	2
32-35	Четвертая аналитическая группа катионов Применение окислительно-восстановительных реакций в аналитической химии. Общая характеристика катионов четвертой аналитической группы. Групповой реагент. Изучение характерных реакций на катионы. Условия выполнения этих реакций	4	2
36-38	<b>Практическое занятие:</b> составление типичных уравнений для анализа катионов четвертой аналитической группы	3	2
39-40	<b>Лабораторная работа №4:</b> Изучение характерных реакций катионов четвертой аналитической группы (на примере хрома, цинка, алюминия)	2	2
<b>Самостоятельная работа:</b> повторение характерных реакций четвертой аналитической группы. Подготовка к выполнению лабораторной работы		4	
41-44	Пятая аналитическая группа катионов Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Характеристика кислотности растворов. Водородный и гидроксильный показатели. Нейтральные, кислотные,	4	2

		щелочные растворы. Шкалы кислотности и основности. Общая характеристика катионов пятой аналитической группы. Групповой реагент. Изучение характерных реакций на катионы. Условия выполнения этих реакций.		
	45-47	<b>Практическое занятие:</b> составление типичных уравнений для анализа катионов пятой аналитической группы. Расчет показателей рН, смещение рН за счет гидролиза.	3	2
	48-50	<b>Лабораторная работа №5:</b> Изучение характерных реакций катионов пятой аналитической группы (на примере железа, магния, марганца)	3	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> повторение характерных реакций пятой аналитической группы катионов, реакции с участием воды. Подготовка к выполнению лабораторной работы.		4	2
	51-54	Шестая аналитическая группа катионов Применение комплексных соединений в аналитической химии. Общая характеристика катионов шестой аналитической группы. Групповой реагент. Изучение характерных реакций на катионы. Условия выполнения этих реакций.	4	2
	55-56	<b>Практическое занятие:</b> составление типичных уравнений для анализа катионов шестой аналитической группы.	2	2
	57-58	<b>Лабораторная работа №6:</b> Изучение характерных реакций катионов шестой аналитической группы (на примере меди, кобальта)	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> повторение характерных реакций шестой аналитической группы катионов. Подготовка к выполнению лабораторной работы.		4	2
<b>Тема 1.2.</b> Анализ анионов	59-62	Характеристика анионов. Классификация анионов, основанная на различии в растворимости солей бария и серебра. Групповые реагенты первой и второй групп анионов. Изучение характерных реакций на анионы первой, второй, третьей аналитических групп: сульфат, сульфит, тиосульфат, карбонат, фосфат, хлорид, иодид, нитрат-ионы. Условия выполнения этих реакций.	4	2
	63-65	<b>Лабораторная работа №7:</b> Изучение характерных реакций на анионы I – III аналитической группы	3	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> повторение характерных реакций I-III аналитической группы анионов. Подготовка к выполнению лабораторной работы.		4	2
<b>Тема 1.3.</b> Анализ солей	66-69	Способы выделения отдельных катионов и анионов и их анализ. Анализ соли, растворимой в воде.	4	2
	70-71	<b>Лабораторная работа №8:</b> Проведение анализа соли, растворимой в воде	2	2

	<b>Самостоятельная работа:</b> растворимость солей. Подготовка к выполнению лабораторной работы.		4	2
<b>Раздел 2.</b> Количественный анализ	<b>Содержание учебного материала</b>			
<b>Тема 2.1.</b> Гравиметрический анализ	72-76	Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Область применения, преимущества и недостатки метода. Основные понятия гравиметрического анализа: осадитель, осаждаемая и гравиметрическая формы, фактор пересчета (аналитический множитель). Аппаратура и техника проведения анализа. Взвешивание навески, растворение, осаждение, фильтрование, промывание, прокаливание (высушивание) и взвешивание осадка на примере определения содержания бария в техническом образце хлорида бария. Вычисление результатов анализа.	5	2
	77-79	<b>Лабораторная работа №9:</b> Определение содержания кристаллизационной воды с кристаллогидратах (на примере сульфата меди $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ или хлорида бария $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )	3	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> повторение типичных уравнений реакций, необходимых для получения гравиметрической формы. Подготовка к выполнению лабораторной работы.		5	2
<b>Тема 2.2.</b> Титриметрический анализ	80-84	<b>Теоретические основы титриметрического анализа</b> Сущность титриметрического анализа. Реакции, используемые в титриметрическом анализе. Аппаратура и техника выполнения титриметрического анализа. Условия и приёмы титрования. Установление момента эквивалентности. Расчеты в титриметрическом анализе. Классификация методов титриметрического анализа в зависимости от типов химических реакций и приёмов определения. Области их применения, преимущества и недостатки методов. Концентрация растворов, способы её выражения. Формулы перехода от одних выражений концентрации растворов к другим. Приготовление растворов приблизительной и точной концентрации. Расчеты при приготовлении растворов различных концентраций.	5	2
	85-87	<b>Практическое занятие:</b> расчет концентрации вещества, пересчет одних выражений концентрации растворов в другие.	3	2
	88-90	<b>Лабораторная работа №10:</b> Приготовления растворов приблизительной и точной концентрации	3	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Решение индивидуально домашнего задания по пересчету концентрации вещества. Подготовка к выполнению лабораторной работы.		5	2

91-95	Кислотно-основное титрование Сущность кислотно-основного метода анализа. Область применения. Реакции нейтрализации. Содержание раствора. Индикаторы. Выбор индикаторов в кислотно-основном методе анализа. Кривые титрования.	5	2
96-98	<b>Практическое занятие:</b> Расчет и построение кривых кислотно-основного титрования	3	2
99-101	<b>Лабораторная работа №11:</b> Приготовление стандартного раствора кислоты из ампулы «фиксанал». Приготовление раствора щелочи (KOH или NaOH). Установка точной концентрации. Определение кислотности воды	3	2
<b>Самостоятельная работа:</b> Решение индивидуально домашнего задания по построению кривых кислотно-основного титрования. Подготовка к выполнению лабораторной работы.		5	2
102-106	Окислительно-восстановительное титрование Классификация методов окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Иодометрия. Сущность окислительно-восстановительных методов анализа. Область применения. Окислительно-восстановительные реакции. Определение момента эквивалентности. Условия титрования. Особенности приготовления растворов окислителей и восстановителей, их хранение, условия точной концентрации.	5	2
107-109	<b>Практическое занятие:</b> Расчет и построение кривых окислительно-восстановительного титрования	3	2
110-113	<b>Лабораторная работа №12:</b> Анализ восстановителей методом перманганатометрии (на примере технических образцов железного купороса, соли Мора). Приготовление стандартного раствора тиосульфата натрия. Установка точной концентрации. Анализ восстановителей методом иодометрии (на примере технических образцов сульфитов калия или натрия)	4	2
<b>Самостоятельная работа:</b> Решение индивидуально домашнего задания по расчету концентрации титрантов при редокс-титровании. Подготовка к выполнению лабораторной работы.		5	2
114-117	Комплексометрическое и осадительное титрование Сущность комплексометрического метода анализа: Область применения. Понятие комплексонов. Реакция между раствором трилона Б и катионами. Условия титрования. Индикаторы в комплексометрическом титровании и механизм их действия. Сущность осадительного титрования. Реактивы, применяемые при осадительном титровании	4	2

	118-120	<b>Лабораторная работа №13:</b> Приготовление стандартного раствора трилона Б из ампулы «фиксанал». Определение общей жесткости воды. Определение содержания хлоридов	3	2
		<b>Самостоятельная работа:</b> Повторение основных реакций комплексообразования. Подготовка к выполнению лабораторной работы.	4	2
<b>Тема 2.3.</b> Физико-химические методы анализа	121-125	Общая характеристика физико-химических методов анализа. Теоретические основы спектральных (оптических) методов анализа, их классификация. Электрохимические методы анализа, их классификация, сущность. Потенциометрия и потенциометрическое титрование. Полярографический анализ, теоретические основы метода. Хроматографические методы анализа. Экстракция как метод разделения и концентрирования веществ	5	2
	126-128	<b>Лабораторная работа №14.</b> Построение калибровочного графика и количественное определение ионов никеля в растворе	3	2
	129-130	<b>Лабораторная работа №15.</b> Потенциометрическое определения водородного показателя с помощью рН-метра	2	2
		<b>Самостоятельная работа:</b> Подготовка к выполнению и защита лабораторных работ. Подготовка к зачету.	5	2
		<b>Итого</b>	<b>195</b>	

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. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины наличия химико-аналитической лаборатории.

Оборудование химико-аналитической лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- наглядные пособия.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением:

1. Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.

2. Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.

3. Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition». Сублицензионный договор №102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 01.07.2020.

4. Google Chrome. Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.

5. Mozilla Firefox. Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.

- мультимедийный проектор;
- экран.

- лабораторные столы по количеству обучающихся;

- химические реактивы, лабораторная посуда и вспомогательные материалы согласно рабочей программы:

1. Пипетки на 1, 5, 10, 20, 50 мл.
2. Бюретки на 25 и 50 мл.
3. Колбы мерные на 250, 500, 1000 мл.
4. Колбы для титрования конические.

- приборы: весы ВЛР-200, весы ВЛТЭ – 1100, весы лабораторные 4 класса, нитратометр анион-4101, иономер И-500 базовый, иономер лабораторный И-160, рН-150М, стерилизатор ВК-30, термостат, УГ-2, фотоколориметр КФК-2, фотоэлектроколориметр АРЕL-101, хроматограф Цвет-3006М, центрифуга лабораторная ОПН-3, шкаф вытяжной, шкаф сушильный СНОЛ-04, колбонагреватель ES-4100-3, мешалка ES-6120, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная LOIP-LF-7/13G2, устройство перемешивающее LS-110.

Для самостоятельной работы обучающихся используется читальный зал научно-технической библиотеки, оснащенный специализированной мебелью, компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и имеющей доступ в электронно-информационную образовательную среду.

## 3.2. Информационное обеспечение обучения

### Основная литература:

1. Александрова, Э.А. Аналитическая химия: учебник и практикум для студентов СПО. Кн. 1. Химические методы анализа / Э.А. Александрова. Н.Г. Гайдукова. – Москва: Юрайт, 2017. – 550с.
2. Александрова, Э.А. Аналитическая химия: учебник и практикум для студентов СПО. Кн. 2. Физико-химические методы анализа / Э.А. Александрова. Н.Г. Гайдукова. – Москва: Юрайт, 2017. – 359 с.
3. Борисов, А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе; учебник и практикум для СПО / А.Н. Борисов, И.Ю. Тихомирова. – Москва: Юрайт, 2017 – 117 с.

### Дополнительная литература:

1. Никитина, Н.Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для СПО / Н.Г. Никитина. А.Г. Борисов, Т.И. Хаханина. – Москва: Юрайт, 2017 – 394 с.

### Базы данных, Интернет-ресурсы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Аналитическая химия. Учебное пособие <http://www.chem-astu.ru/chair/study/anchem/>
2. Аналитическая химия. Учебник для техникумов (Шапиро С.А., Шапиро М.А.) <http://bookre.org/reader?file=484423>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ 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.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Умения:</b> - выбрать метод анализа, исходя из особенностей анализируемой пробы	Оценка результатов анализа по данным чувствительности метода, правильности и воспроизводимости результатов
- выполнять эксперимент и оформлять результаты эксперимента	Оценка демонстрации эксперимента и правильность ведения лабораторного журнала
- производить расчеты, используя основные правила и законы аналитической химии	Контрольная работа по применению законов аналитической химии в расчетах результатов анализов
<b>Знания:</b> - теоретических основ аналитической химии	Тестовый контроль
- методов разделения и основных реакций, используемых для качественного химического анализа	Контрольная работа и тестовый контроль по применению качественных реакции при обнаружении ионов
- основных видов реакций, используемых в количественном анализе	Контрольная работа по расчетам и пересчетам концентрации веществ
- причинно-следственную связь между физическими свойствами и химическим составом систем	Устный опрос
- правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ	Устный опрос и визуальная оценка Дифференцированный зачет

**ЛИСТ  
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ НА УЧЕБНЫЙ ГОД**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры промышленной экологии и принята на 2019-2020 учебный год без изменений.

Протокол № 10 от «16» мая 2019 г.

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор  / С.В. Свергузова /

Директор колледжа высоких технологий  /А.К. Гушин/

**ЛИСТ  
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ НА УЧЕБНЫЙ ГОД**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры промышленной экологии и принята на 2020-2021 учебный год без изменений.

Протокол № 10/1 от «20» мая 2020 г.

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор  / С.В. Свергузова /

Директор колледжа высоких технологий  /А.К. Гушин/

ЛИСТ

**ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ НА УЧЕБНЫЙ ГОД**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры промышленной экологии и принята на 2021-2022 учебный год без изменений.

Протокол № 9 от «16» мая 2022 г.

Зав. кафедрой ПЭ, д.т.н., профессор  / С.В. Свергузова /

Директор колледжа высоких технологий  /А.К. Гушин/

ЛИСТ

**ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ НА УЧЕБНЫЙ ГОД**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры промышленной экологии и принята на 2022-2023 учебный год без изменений.

Протокол № 10 от «03» мая 2023 г.

И.о. зав. кафедрой ПЭ  / Ж.А. Сапронова /

Директор колледжа высоких технологий  / А.К. Гушин /