

**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. Гуцин

«08» февраля 2023 г



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.05. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**по специальности 19.02.01 Биохимическое производство  
(базовой подготовки)  
(на базе основного общего образования)**

Белгород, 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Аналитическая химия» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) (приказ Министерства образования и науки от 22.04.2014 № 371), учебного плана по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) **19.02.01 Биохимическое производство** (базовой подготовки), входящей в укрупненную группу специальностей **19.00.00. Промышленная экология и биотехнологии**.

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

**Разработчик:**

канд. хим. наук., доцент кафедры промышленной экологии

БГТУ им. В.Г. Шухова

 / Л.М. Смоленская /

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры экобиотехнологии

Протокол № 4 от « 01 » февраля 2023 г.

И.о. зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц.

 / И.В. Старостина /

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании предметно-цикловой комиссии профессионального цикла

Протокол № 1 от « 07 » февраля 2023 г.

Председатель ПЦК профессионального цикла

 / А.С. Мосиенко /

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	<b>стр.</b>
<b>ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>
<b>КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>15</b>

# ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Аналитическая химия

### 1.1. Область применения рабочей программы

Программа учебной дисциплины ОП.05 «Аналитическая химия» является частью образовательного цикла программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО **19.02.01 «Биохимическое производство»** (базовой подготовки) в части освоения основной области профессиональной деятельности: управление технологическими процессами биохимического производства.

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

Учебная дисциплина ОП.05 «Аналитическая химия» входит в профессиональную подготовку, общепрофессиональный цикл в соответствии с **естественно-научным профилем** профессионального образования, являясь дисциплиной по выбору учебного цикла профессиональной образовательной программы по специальности **19.02.01 «Биохимическое производство»**.

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

В результате освоения учебной 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;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций.

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

- агрегатные состояния вещества;
- аппаратуру и технику выполнения анализов;
- значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;
- способы выражения концентрации веществ;
- теоретические основы методов анализа;
- технику выполнения анализов;
- чипы ошибок в анализе;
- устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации.

### 1.4. В результате освоения дисциплины у обучающегося должны формироваться следующие компетенции:

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.

ОК 10. Обеспечивать соблюдение правил и требований технической, промышленной и экологической безопасности.

ПК 1.1. Проводить санитарную обработку оборудования в соответствии с требованиями нормативной документации.

ПК 1.2. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования, технологических линий, контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации (далее - КИПиА).

ПК 2.1. Подготавливать сырье и полупродукты.

ПК 2.2. Контролировать и регулировать параметры технологического процесса.

ПК 2.3. Работать с химическими объектами, соблюдая правила охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, промсанитарии.

ПК 2.4. Рассчитывать технические показатели технологического процесса.

ПК 2.5. Осуществлять контроль качества продукции.

ПК 2.6. Анализировать причины нарушений параметров технологического процесса, брака продукции и разрабатывать мероприятия по их предупреждению, ликвидации.

ПК 3.1. Организовывать работу коллектива подразделения, обеспечивать связи со смежными подразделениями.

ПК 3.2. Осуществлять руководство персоналом подразделения в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.

ПК 3.3. Контролировать расход сырья и материалов.

ПК 3.4. Проверять состояние охраны труда и промышленной безопасности на рабочих местах.

ПК 3.5. Организовывать обучение безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования.

ПК 4.1. Участвовать в испытании и отработке новых технологических режимов.

ПК 4.2. Участвовать в разработке и получении опытных образцов продукции.

ПК 4.3. Использовать аппаратно-программные средства обработки результатов исследований и испытаний.

ПК 4.4. Анализировать результаты исследований и испытаний.

### **1.5. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины**

максимальная учебная нагрузка обучающегося – 153 часа, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 102 часа;

самостоятельная работа обучающегося – 51 час.

Изучение учебной дисциплины завершается промежуточной аттестацией в форме **дифференцированного зачета** в рамках освоения ППССЗ на базе **основного** общего образования.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. 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>153</b>	-	-	-	153	-		-	-
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>102</b>	-	-	-	102	-		-	-
в том числе:									
лекции	<b>51</b>	-	-	-	51	-		-	-
лабораторные занятия	<b>34</b>	-	-	-	34	-		-	-
практические занятия	<b>17</b>	-	-	-	17	-		-	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>51</b>	-	-	-	51	-		-	-
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>		-	-	-	ДЗ	-			-

## 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>2 курс 4 семестр</b>				
<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		2	
<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
	9-10	<b>Практическая работа № 1:</b> составление типичных уравнений для анализа катионов первой аналитической группы	2	2
	11-12	<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	
	13-14	Вторая аналитическая группа катионов Общая характеристика катионов второй аналитической группы. Групповой реагент. Изучение характерных реакций на катионы. Условия выполнения этих реакций.	2	2

15-16	<b>Практическая работа № 2:</b> составление типичных уравнений для анализа катионов второй аналитической группы	2	2
17-18	<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.		2	
19-20	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.	2	2
21-22	<b>Практическая работа № 3:</b> составление типичных уравнений для анализа катионов третьей аналитической группы	2	2
23-24	<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	
25-26	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	2	2
27-28	<b>Практическая работа № 4:</b> составление типичных уравнений для анализа катионов четвертой аналитической группы	2	2
29-30	<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		2	
31-32	Пятая аналитическая группа катионов Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Характеристика кислотности растворов. Водородный и гидроксильный показатели. Нейтральные, кислотные, щелочные растворы. Шкалы кислотности и основности. Общая характеристика катионов пятой аналитической группы. Групповой реагент. Изучение характерных реакций на катионы. Условия выполнения этих	2	2



		реакций.		
	33-34	<b>Практическая работа № 5:</b> составление типичных уравнений для анализа катионов пятой аналитической группы. Расчет показателей pH, смещение pH за счет гидролиза.	2	2
	35-36	<b>Лабораторная работа №5:</b> Изучение характерных реакций катионов пятой аналитической группы (на примере железа, магния, марганца)	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> повторение характерных реакций пятой аналитической группы катионов, реакции с участием воды. Подготовка к выполнению лабораторной работы.		2	
	37-38	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.	2	2
	39-40	<b>Практическая работа № 6:</b> составление типичных уравнений для анализа катионов шестой аналитической группы.	2	2
	41-42	<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	
<b>Тема 1.2.</b> Анализ анионов	43-44	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.	2	2
	45-46	<b>Лабораторная работа №7:</b> Изучение характерных реакций на анионы I – III аналитической группы	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> повторение характерных реакций I-III аналитической группы анионов. Подготовка к выполнению лабораторной работы.		2	
<b>Тема 1.3.</b> Анализ солей	47-50	Способы выделения отдельных катионов и анионов и их анализ. Анализ соли, растворимой в воде.	4	2
	51-52	<b>Лабораторная работа №8:</b> Проведение анализа соли, растворимой в воде	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> растворимость солей. Подготовка к выполнению лабораторной работы.		2	
<b>Раздел 2. Количественный анализ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			

<b>Тема 2.1.</b> Гравиметрический анализ	53-56	<p>Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Область применения, преимущества и недостатки метода.</p> <p>Основные понятия гравиметрического анализа: осадитель, осаждаемая и гравиметрическая формы, фактор пересчета (аналитический множитель). Аппаратура и техника проведения анализа.</p> <p>Взвешивание навески, растворение, осаждение, фильтрование, промывание, прокаливание (высушивание) и взвешивание осадка на примере определения содержания бария в техническом образце хлорида бария. Вычисление результатов анализа.</p>	4	2
	57-60	<b>Лабораторная работа №9:</b> Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидратах (на примере сульфата меди $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ или хлорида бария $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )	4	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> повторение типичных уравнений реакций, необходимых для получения гравиметрической формы. Подготовка к выполнению лабораторной работы.		5	
<b>Тема 2.2.</b> Титриметрический анализ	61-66	<p>Теоретические основы титриметрического анализа</p> <p>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.</p> <p>Классификация методов титриметрического анализа в зависимости от типов химических реакций и приёмов определения. Области их применения, преимущества и недостатки методов.</p> <p>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.</p>	6	2
	67-68	<b>Практическая работа № 7:</b> расчет концентрации вещества, пересчет одних выражений концентрации растворов в другие.	2	2
	69-70	<b>Лабораторная работа №10:</b> Приготовления растворов приблизительной и точной концентрации	2	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Решение индивидуально домашнего задания по пересчету концентрации вещества. Подготовка к выполнению лабораторной работы.		5	
	71-74	<p>Кислотно-основное титрование</p> <p>Сущность кислотно-основного метода анализа. Область применения. Реакции нейтрализации. Содержание раствора. Индикаторы. Выбор индикаторов в кислотно-основном методе анализа. Кривые титрования.</p>	4	2
	75-76	<b>Практическая работа № 8:</b> Расчет и построение кривых кислотно-основного	2	2

		титрования		
	77-78	<b>Лабораторная работа №11:</b> Приготовление стандартного раствора кислоты из ампулы «фиксанал». Приготовление раствора щелочи (KOH или NaOH). Установка точной концентрации. Определение кислотности воды	2	2
		<b>Самостоятельная работа:</b> Решение индивидуально домашнего задания по построению кривых кислотно-основного титрования. Подготовка к выполнению лабораторной работы.	5	
	79-84	<b>Окислительно-восстановительное титрование</b> 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.	6	2
	85	<b>Практическая работа № 9:</b> Расчет и построение кривых окислительно-восстановительного титрования	1	2
	86-87	<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)	2	2
		<b>Самостоятельная работа:</b> Решение индивидуально домашнего задания по расчету концентрации титрантов при редокс-титровании. Подготовка к выполнению лабораторной работы.	5	
	88-91	<b>Комплексонометрическое и осадительное титрование</b> Сущность комплексонометрического метода анализа: Область применения. Понятие комплексонов. Реакция между раствором трилона Б и катионами. Условия титрования. Индикаторы в комплексонометрическом титровании и механизм их действия. Сущность осадительного титрования. Реактивы, применяемые при осадительном титровании	4	2
	92-94	<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.	2	
<b>Тема 2.3. Физико-химические методы анализа</b>	95-97	Общая характеристика физико-химических методов анализа. Теоретические основы спектральных (оптических) методов анализа, их классификация.	3	2

		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		
	98-100	<b>Лабораторная работа №14.</b> Построение калибровочного графика и количественное определение ионов никеля в растворе	3	2
	101-102	<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	
		<b>Итого</b>	<b>153</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

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
1	Лаборатория аналитической химии для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий: специализированная мебель, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук, химические реактивы, лабораторная посуда, вытяжные шкафы, сушильный шкаф, термостат, магнитные мешалки, колбонагреватели, аналитические весы, электрические плитки, рН-метр, водяная баня, фотометры, муфельная печь, информационные стенды	308012, Белгородская область, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, УК 2 № 413, 94,5 кв. м, этаж 4, помещение 22
2	Читальный зал библиотеки с выходом в сеть Интернет для самостоятельной работы Библиотека: специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.	308012, Белгородская область, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, Библиотека № 303, 83,1 кв. м, этаж 3, помещение 9
3	Учебный кабинет проведения индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля: специализированная мебель, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук.	308012, Белгородская область, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, УК 2 № 419, 83,1 кв. м, этаж 4, помещение 17

#### Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). 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 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) №

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
		27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023 г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

#### Основная литература:

1. Гавриченко, С. С. Аналитическая химия : учебное пособие / С. С. Гавриченко. – Минск : РИПО, 2020. – 200 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697067>
2. Шевель, Н. М. Основы аналитической химии : 2019-08-27 / Н. М. Шевель. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2018. — 138 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123436>
3. Практикум по дисциплине «Основы аналитической химии» (Профессиональный цикл, общепрофессиональные дисциплины, ОП.07) : учебное пособие. — Великие Луки : Великолукская ГСХА, 2022. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261665>

#### Дополнительная литература:

1. Химия. Неорганическая и аналитическая химия : учебное пособие / составитель Е.В. Хайдукова. – Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2019. – 43 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130728> (дата обращения: 17.01.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Брель, А. К. Сборник тестовых заданий по дисциплине «Аналитическая химия» (входной контроль): методическое пособие : учебно-методическое пособие / А. К. Брель. — Волгоград : ВолгГМУ, 2020. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179589>
3. Брель, А. К. Сборник тестовых заданий по дисциплине «Аналитическая химия» (выходной контроль): методическое пособие : учебно-методическое пособие / А. К. Брель. — Волгоград : ВолгГМУ, 2020. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179588>

#### Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система ntb.bstu.ru
2. <https://www.freechemistry.ru/> Аналитическая химия
3. <http://www.chemical-analysis.ru/> Портал аналитической химии
4. <http://www.anchem.ru/> Портал химиков-аналитиков: аналитическая химия и метрология

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

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;</li> <li>- обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;</li> <li>- готовить растворы заданной концентрации;</li> <li>- проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;</li> <li>- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций.</li> </ul>	<p>Оценка результатов выполнения лабораторных и практических работ</p>
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- агрегатные состояния вещества;</li> <li>- аппаратуру и технику выполнения анализов;</li> <li>- значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;</li> <li>- способы выражения концентрации веществ;</li> <li>- теоретические основы методов анализа;</li> <li>- технику выполнения анализов;</li> <li>- типы ошибок в анализе;</li> <li>- устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации.</li> </ul>	<p>Тестирование Устный опрос Оценка результатов выполнения лабораторных и практических работ Оценка результатов выполнения самостоятельных работ</p>

**ЛИСТ  
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ НА УЧЕБНЫЙ ГОД**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры экобиотехнологии и принята на 20\_\_-20\_\_ учебный год без изменений.

Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

И.о. зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_ / И.В. Старостина /

Директор колледжа высоких технологий \_\_\_\_\_ / А.К. Гуцин /