

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Курганский промышленный техникум»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП. 05 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

по специальности 19.02.01 Биохимическое производство

2015

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования **19.02.01 Биохимическое производство**, укрупненной группы специальностей 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии

Организация-разработчик: ГБПОУ «Курганский промышленный техникум»

Разработчик: Шарикова А.В., преподаватель ГБПОУ КПТ

©ГБПОУ КПТ

© Шарикова А.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 05 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования **19.02.01 Биохимическое производство**, укрупненной группы специальностей 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии.

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке по направлению безопасность жизнедеятельности.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в профессиональный цикл.

**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.

**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;
- типы ошибок в анализе;
- устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося **96** часов,  
в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **62** часа;  
самостоятельной работы обучающегося **34** часа.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	96
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	62
в том числе:	
лабораторные работы	14
практические занятия	14
контрольные работы	1
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	34
реферат	20
доклад	12
таблица	2
<b>Итоговый контроль в форме дифференцированного зачета</b>	2

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

### ОП. 05 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>1</b>	
	1 Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Современные достижения аналитической химии как науки. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования предъявляемые к анализу веществ.	1	1
<b>Раздел 1. Теоретические основы</b>		<b>29</b>	
<b>Тема 1.1. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>5</b>	
	1 Способы выражения состава раствора. Ионная сила раствора. Общие понятия о растворах. Слабые, сильные электролиты.	1	1
	2 <b>Практическое занятие № 1.</b> Составление уравнений реакций в молекулярной и ионной формах.	1	2
	3 <b>Практическое занятие № 2.</b> Направление реакций в растворах электролитов. Расчет ионной силы растворов электролитов.	1	
	4 <b>Практическое занятие № 3.</b> Расчет молярной концентрации. Расчет концентраций $H^+$ и $OH^-$ , рН и рОН	1	2
	5 <b>Практическое занятие № 4.</b> Константа химического равновесия, способы ее выражения. Расчет константы химического равновесия.	1	2
<b>Тема 1.2. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	1 Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Растворимость. Влияние рН раствора на диссоциацию кислот и оснований	1	1
	2 Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. Дробное осаждение и разделение. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов	1	1

	3	<b>Практическое занятие № 5.</b> Расчет растворимости труднорастворимого электролита по значению ПР.	1	2
	4	Контрольная работа № 1 по разделу I «Теоретические основы»	1	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Написание реферата на тему «Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс», «Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок»		<b>20</b>	
<b>Раздел 2. Качественный анализ.</b>			<b>41</b>	
<b>Тема 2.1. Методы анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>5</b>	
	1	Реакции используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность.	1	1
	2	Реактивы. Частные, специфические, групповые. Классификация ионов. Кислотно-основная классификация катионов и анионов.	1	1
	3	Методы качественного анализа. Дробный систематический анализ	1	1
	4	<b>Лабораторная работа № 1.</b> Знакомство с работой в аналитической лаборатории. Работа с мерной посудой и аналитическими весами. Техника безопасности в химической лаборатории.	1	2
	5	<b>Лабораторная работа № 2.</b> Выполнение качественных реакций «сухим» и «мокрым» методами	1	2
<b>Тема 2. 2. Катионы I аналитической группы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Катионы I аналитической группы. Общая характеристика.	1	1
	2	Свойств катионов натрия, калия, аммония. Реактивы. Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Применение их соединений.	1	1
<b>Тема 2.3. Катионы II аналитической группы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	1	Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив, его действие.	1	1
	2	Использование амфотерности в открытии катионов II группы. Значение катионов II группы: калия, натрия, аммония, серебра, свинца (II).	1	1
	3	<b>Лабораторная работа № 3.</b> Качественные реакции на катионы I - II аналитической группы.	1	2
	4	<b>Лабораторная работа № 4.</b> Анализ смеси катионов I - II групп.	1	2
<b>Тема 2.4. . Катионы III аналитической группы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	

ческой группы	1	Свойства катионов бария, кальция. Общая характеристика. Групповой реактив и его действие. Значение соединений катионов III группы.	1	1
	2	Понятие о произведении растворимости. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами ПР	1	1
<b>Тема 2.5. Катионы IV аналитической группы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>3</b>	
	1	Свойства катионов алюминия, цинка, мышьяка (III, V). Общая характеристика. Значение и применение гидролиза и амфотерности в открытии и отделении катионов IV аналитической группы.	1	1
	2	Окислительно – восстановительные реакции на соединения мышьяка. Групповой реактив и его действие.	1	1
	3	<b>Лабораторная работа № 5.</b> Качественные реакции на катионы III - IV аналитической групп: бария, кальция, алюминия, цинка	1	2
<b>Тема 2.6. Катионы V аналитической группы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), марганца (II), магния, висмута. Групповой реактив и его действие.	1	1
	2	Окислительно – восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. Окислители и восстановители, наиболее часто применяемые в лаборатории. Применение соединений катионов V аналитической группы.	1	1
<b>Тема 2.7. Катионы VI аналитической группы. Анализ смеси катионов I – VI аналитических групп.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	1	Общая характеристика. Свойства катионов меди (II), ртути (II). Групповой реактив и его действие. Систематический анализ смеси катионов I – VI групп.	1	1
	2	Реакции комплексообразования. Использование их в открытии катионов VI группы	1	1
	3	<b>Лабораторная работа № 6.</b> Качественные реакции на катионы V - VI аналитической групп: железа (II, III), марганца (II), магния, меди (II), ртути (II)	1	2
	4	<b>Лабораторная работа № 7.</b> Анализ смеси катионов I – VI групп.	1	2
<b>Тема 2.8. Анионы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>7</b>	
	1	Общая характеристика анионов и их классификация. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов окислителей и восстановителей. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: хлорид бария, нитрат серебра.	1	1

	2	Групповой реактив и характерные реакции на анионы I группы: сульфат-ион, сульфит-ион, фосфат-ион, хромат-ион, карбонат-ион, оксалат-ион, борат-ион	1	1
	3	Групповой реактив и характерные реакции на анионы II группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион, сульфит-ион, тиоцианид-ион	1	1
	4	Групповой реактив и характерные реакции на анионы III группы: нитрат-ион, нитрид-ион, ацетат-ион	1	1
	5	<b>Лабораторная работа № 8.</b> Качественные реакции на анионы I – III групп.	1	2
	6	<b>Лабораторная работа № 9.</b> Анализ смеси анионов I – III групп.	1	2
	7	<b>Лабораторная работа № 10.</b> Анализ неизвестной соли.	1	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка докладов на тему «Методы анализа», «Катионы I-VI аналитической группы»		<b>12</b>	
<b>Раздел 3. Количественный анализ</b>			<b>25</b>	
<b>Тема 3.1. Титриметрический анализ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>3</b>	
	1	Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Титр и титрованные растворы. Понятие о поправочном коэффициенте. Способы его нахождения.	1	1
	2	<b>Практическое занятие № 6</b> Вычисления в титриметрическом методе.	1	2
	3	<b>Практическое занятие № 7.</b> Определение массовой доли гидрокарбоната натрия, хлороводородной (уксусной) кислоты	1	2
<b>Тема 3.2. Окислительно-восстановительные методы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>7</b>	
	1	Перманганатометрия	1	1
	2	<b>Практическое занятие № 8.</b> Определение точной концентрации раствора перманганата калия. Определение массовой доли пероксида водорода в растворе	1	2
	3	Йодометрия	1	1
	4	<b>Практическое занятие № 9.</b> Определение точной концентрации рабочего раствора тиосульфата натрия и йода. Определение массовой доли йода в растворе йода, тиосульфата натрия в растворе.	1	2
	5	Метод нитритометрии и броматометрии	1	1
	6	<b>Практическое занятие № 10.</b> Броматометрия. Определение массовой доли резорцина	1	2

	7	<b>Практическое занятие № 11.</b> Нитритометрия. Количественное определение стрептоцида	1	2
<b>Тема 3.3. Методы осаждения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	1	Метод Мора. Основное уравнение реакции. Метод Фаянса. Использование адсорбционных индикаторов.	1	1
	2	<b>Лабораторная работа № 11.</b> Методы осаждения. Приготовление стандартного раствора хлорида натрия.	1	2
	3	<b>Практическое занятие № 12.</b> Определение точной концентрации раствора нитрата серебра. Определение массовой доли бромида калия – методом Мора.	1	2
	4	<b>Практическое занятие № 13.</b> Определение массовой доли калия иодида – методом Фаянса.	1	2
	5	Метод Фольгарда (прямое и обратное титрование)	1	1
	6	<b>Лабораторная работа № 12.</b> Прямое и обратное титрование. Обнаружение нитрата серебра и хлорида натрия методом Фольгарда	1	2
<b>Тема 3.4. Методы комплексометрии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Общая характеристика методов комплексометрии. Трилонометрия. Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы.	1	1
	2	<b>Практическое занятие № 14.</b> Комплексометрия. Определение точной концентрации раствора трилона Б	1	2
<b>Тема 3.5. Физические и физико-химические методы анализа.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>5</b>	
	1	Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов.	1	1
	2	<b>Лабораторная работа № 13.</b> Рефрактометрия. Устройство прибора.	1	2
	3	<b>Лабораторная работа № 14.</b> Количественный анализ	1	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Составление таблицы		<b>2</b>	
			<b>Дифференцированный зачет</b>	2
		<b>Всего</b>	<b>96</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Аналитической химии»; лаборатории «Аналитической химии»

*Оборудование учебного кабинета:*

1. Шкафы для хранения лекарственных средств, реактивов, химической посуды, наглядных пособий, оборудования.
2. Столы и стулья для студентов.
3. Стол и стул для преподавателя.
4. Классная доска.
5. Шкаф для таблиц.
6. Раковина

*Технические средства обучения:*

1. Таблицы.
2. Видеофильмы по аналитической химии.
3. Компьютерные программы.
4. Портреты известных ученых.
5. Видеоаппаратура.
6. Компьютер.
7. Мультимедийная аппаратура.

*Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:*

1. Шкаф вытяжной.
2. Стол кафельный для нагревательных приборов.
3. Весы аналитические.
4. Весы технические.
5. Колориметр.
6. рН-метр
7. Рефрактометр.
8. Микроскоп биологический.
9. Баня водяная.
10. Колбонагреватель.
11. Печь тигельная
12. Электроплитка лабораторная.
13. Дистиллятор.
14. Шкаф сушильный электрический.
15. Посуда и вспомогательные материалы.
16. Реактивы, индикаторы в соответствии с учебной программой.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

*Основные источники:*

1. Саенко, О.Е. Аналитическая химия. Учебник для СПО./О.Е. Саенко. - М.: Феникс, 2011.

### Дополнительные источники

1. Сборник задач по курсу аналитической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Н. Горячева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010.— 24 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31243>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

## 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 (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b>	
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;	Выполнение практических занятий, лабораторных работ, упражнений по курсу «Аналитическая химия». Выполнение контрольной работы, включающей решение химических задач; контрольная работа № 1. по разделу I «Теоретические основы»; составление таблицы «Катионы аналитических групп и групповой»; «Анионы и их определение»
<b>Знать</b>	
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; типы ошибок в анализе; устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации	Выполнение лабораторных работ на качественный анализ катионов и анионов, анализ смеси, знакомство с мерной посудой, приборами для анализа. Решение задач и упражнений; выполнение практических и лабораторных работ;