


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Альметьевский профессиональный колледж»

«Рассмотрено»
на заседании ЦМК
Председатель ЦМК

 /Ф.Б. Шарипова/

Протокол

№ 1 от «29» 08 2024 г.

«Утверждено»

Директор ГБПОУ

«Альметьевский
профессиональный колледж»

/А.Ф Шарипова/



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

ОП.10 Химические и физико-химические методы анализа

по программе подготовки специалистов среднего звена

22.02.08. «Металлургическое производство (по видам производства)»

2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по программе подготовки специалистов среднего звена 22.02.08. «Металлургическое производство (по видам производства)».

Организация – разработчик:

ГБПОУ «Альметьевский профессиональный колледж»

Разработчик:  преподаватель Мустаев В.А.

Рекомендовано методическим советом, протокол № 1 от 29.08 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины	8
3. Условия реализации учебной дисциплины	14
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	16

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 Химические и физико-химические методы анализа

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 «Химические и физико-химические методы анализа» является частью основной профессиональной образовательной программы ГБПОУ «Альметьевский профессиональный колледж» по программе подготовки специалистов среднего звена 22.02.08. «Металлургическое производство (по видам производства)», разработанной в соответствии с ФГОС.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина входит в цикл общеобразовательных дисциплин.

1.3. Цели и планируемые результаты освоения учебной дисциплины

1.3.1. Цели дисциплины:

-формирование у обучающихся уверенности в ценности образования, значимости физических знаний для современного квалифицированного специалиста при осуществлении его профессиональной деятельности;

- формирование естественно - научной грамотности;

-овладение специфической системой понятий химических и физико-химических методов анализа, терминологией и символикой;

-освоение основных методов анализа, инструмента и химических свойств материала;

-овладение основными методами химических и физико-химических методов анализа;

-овладение умениями обрабатывать данные методов, объяснять полученные результаты, устанавливать зависимости между физическими и химическими свойствами материала в наблюдаемых методах, делать выводы;

- формирование умения решать аналитические задачи разных уровней сложности;

-развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний с использованием различных источников информации и современных информационных технологий; умений формулировать и обосновывать собственную позицию по отношению к информации, получаемой из разных источников;

-воспитание чувства гордости за российскую науку.

1.3.2. Задачи дисциплины:

-приобретение знаний о фундаментальных математических, физических и химических законах, лежащих в основе современной картины мира, принципов действия технических устройств и производственных процессов, о наиболее важных открытиях в области химических и физико-химических методов анализа, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии;

-понимание сущности физических и химических явлений, проявляющихся в рамках производственной деятельности;

-освоение способов использования физических знаний для решения практических и профессиональных задач, объяснения явлений природы, производственных и технологических процессов, принципов действия технических приборов и устройств, обеспечения безопасности производства и охраны природы;

-формирование умений решать учебно-практические задачи аналитического содержания с учётом профессиональной направленности;

-приобретение опыта познания и самопознания; умений ставить задачи и решать проблемы с учётом профессиональной направленности;

-формирование умений искать, анализировать и обрабатывать информацию с учётом профессиональной направленности;

-подготовка обучающихся к успешному освоению дисциплин и модулей профессионального цикла: формирование у них умений и опыта деятельности, характерных для

специалистов среднего звена 22.02.08. «Металлургическое производство (по видам производства)»;

-подготовка к формированию общих компетенций будущего специалиста: самообразования, коммуникации, проявления гражданско-патриотической позиции, сотрудничества, принятия решений в стандартной и нестандартной ситуациях, проектирования, проведения физических измерений, эффективного и безопасного использования различных технических устройств, соблюдения правил охраны труда при работе с лабораторными приборами и оборудованием.

Особенность формирования совокупности задач изучения дисциплины ОП.10 «Химические и физико-химические методы анализа» для системы среднего профессионального образования заключается в необходимости реализации профессиональной направленности решаемых задач, учёта особенностей сферы деятельности будущих специалистов.

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

-смысл понятий: физические свойства материалов, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, термодинамика, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения;

-смысл физических величин: энергия спектра, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, температура расплава, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;

-смысл физических законов классической механики, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;

-вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие методов анализа;

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

-проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты,

-выдвигать гипотезы и работать в команде,

-применять полученные знания по предмету ОП.10 «Химические и физико-химические методы анализа» для определения состава и свойств материалов;

-практически использовать полученные знания;

-оценивать достоверность естественно - научной информации;

-использовать приобретенные знания и умения для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

-описывать и объяснять физические и химические явления, свойства тел: свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект;

-отличать гипотезы от научных теорий;

-делать выводы на основе экспериментальных данных;

-приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физические и химические теории дают возможность объяснять известные явления природы и научные факты;

-приводить примеры практического использования полученных знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио - и телекоммуникаций, лазеров;

-воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;

-применять полученные знания для решения практических задач;

-определять характер процесса анализа по графику, таблице, формуле;

-измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии профессиональных, общих компетенций и личностных результатов:

ПК 1.1. Организовывать работу коллектива исполнителей по соблюдению технологических регламентов процесса производства.

ПК 1.2. Обеспечивать выполнение производственных заданий и требований нормативной документации к качеству работ и продукции.

ПК 1.3. Контролировать ведение и хранение работниками учетной и технической документации.

ПК 1.4. Выполнять основные расчеты экономических показателей работы производственного участка.

ПК 1.5. Обеспечивать и контролировать соблюдение работниками требований охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности.

ПК 2.1. Выполнять расчеты параметров технологического процесса, работы оборудования, характеристик исходного сырья и продукции при производстве черных металлов.

ПК 2.2. Осуществлять подготовку шихтовых материалов, металлошихты к переработке.

ПК 2.3. Вести технологический процесс производства черных металлов в соответствии с требованиями технологических инструкций.

ПК 2.4. Контролировать и корректировать параметры технологического процесса производства черных металлов и качества продукции.

ПК 2.5. Осуществлять эксплуатацию, обслуживание и контроль состояния технологического оборудования в производстве черных металлов.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ЛР 1. Осознающий себя гражданином и защитником великой страны;

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»;

ЛР 5. Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России;

ЛР 7. Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности;

ЛР 10. Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

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

Объем образовательной нагрузки 120 ч.,

нагрузка во взаимодействии с преподавателем:

- всего учебных занятий 110 ч.;
- по учебным дисциплинам теоретического обучения 50 ч.;
- по учебным дисциплинам лабораторных и практических занятий 60 ч.;
- самостоятельная учебная работа 2 ч.
- консультация 2 ч.
- промежуточная аттестация 6 ч.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

вид учебной работы	объем часов
максимальная учебная нагрузка (всего)	120
обязательная аудиторская учебная нагрузка (всего)	110
в том числе:	
теоретическое обучение	50
лабораторные и практические занятия	60
самостоятельная учебная работа	2
консультация	2
промежуточная аттестация (экзамен) 4 семестр	6

Тематический план и содержание учебной дисциплины: ОП.10 «Химические и физико-математические методы анализа»
22.02.08. «Металлургическое производство (по видам производства)»

Наименование разделов и тем	содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студентов		объем часов	Формирование компетенций
1		2	3	4
Введение	1	Введение. Химический анализ. Основные способы химического анализа. Достоинства и недостатки физико-химических методов анализа. Техника безопасности и основные правила работы в химической лаборатории.	2	ПК 1.1. ПК 2.1. ПК 2.4. ПК 2.5. ОК 03 ОК 05 ЛР 1 ЛР 4 ЛР10
	2	Требования к отчету. Погрешности эксперимента. Оценка погрешностей. Обработка результатов эксперимента. Графики. Общая характеристика физико-химических методов анализа. Взвешивание образца и статистическая обработка результатов взвешивания.	2	
Раздел 1. Теоретическое описание химических реакций Тема 1. Химическая термодинамика	Содержание учебного материала			ПК 1.1. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5. ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ЛР 1 ЛР 4 ЛР 5 ЛР 7 ЛР10
	1	Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа. Термодинамические методы. Основные характеристики излучения.	2	
	2	Первое начало термодинамики, его формулировки и аналитическое выражение (в интегральной форме). Волновые свойства излучения. Взаимные превращения теплоты и работы (на примере работы расширения) в различных процессах (на примерах изохорного, изобарного и изотермического процессов с участием идеальных газов). Энтальпия. Теплоемкость веществ (на примере молярной изобарной теплоемкости), ее определение. Зависимость молярной изобарной теплоемкости от температуры. Корпускулярные свойства излучения. Второе начало термодинамики. Энтропия как функция состояния. Расчет изменения энтропии для различных процессов. Статистический характер второго начала термодинамики. Энтропия и термодинамическая вероятность.	2	
	1	Практическая работа. Определение энтальпии реакции нейтрализации сильного основания сильной кислотой калориметрическим методом.	2	

	2	Практическая работа. Взвешивание образца и статистическая обработка результатов взвешивания.	2	
	3	Практическая работа. Определение энтальпии растворения соли в воде калориметрическим методом.	2	
	4	Практическая работа. Термодинамические методы.	2	
	5	Практическая работа. Изучение влияния концентраций компонентов и добавок посторонних веществ на положение химического равновесия.	2	
	6	Практическая работа. Зависимость молярной изобарной теплоемкости от температуры.	2	
	7	Практическая работа. Расчет изменения энтропии для различных процессов.	2	
	8	Практическая работа. Изучение химического равновесия гомогенной реакции.	2	
Тема 2. Химическая кинетика	1	Энергия химических реакций. Основные понятия химической кинетики: скорость химической реакции, гомогенные и гетерогенные химические реакции.	2	ПК 1.1. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5. ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ЛР 1 ЛР 4 ЛР 5 ЛР 7 ЛР10
	2	Выражение для скорости химической реакции для различных типов реакций, скорость образования продукта и скорость расходования продукта, кинетические кривые.	2	
	3	Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации реагентов с использованием цифровой лаборатории по химии.	2	
	4	Основные понятия химической кинетики: элементарные реакции, простые реакции, сложные реакции (обратимые, последовательные, параллельные); механизм реакции, элементарная стадия механизма, энергия активации, скорость лимитирующая стадия механизма, молекулярность реакции.	2	
	5	Теоретические представления химической кинетики. Теория активных столкновений. Теория активированного комплекса или переходного состояния.	2	
	6	Гетерогенный катализ.	2	
	7	Механизм гетерогенного катализа на примере реакции восстановления	2	

		этилена водородов на никелевом катализаторе. Каталитические яды.		
	1	Практическая работа. Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации реагентов с использованием цифровой лаборатории по химии.	2	
	2	Практическая работа. Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации реагентов с использованием цифровой лаборатории по химии.	2	
	3	Практическая работа. Изучение зависимости скорости химической реакции от температуры с использованием цифровой лаборатории по химии.	2	
	4	Практическая работа. Теория активных столкновений.	2	
	5	Практическая работа. Изучение активности катализаторов на протекание химической реакции.	2	
	6	Практическая работа. Гетерогенный катализ.	2	
	7	Практическая работа. Каталитические яды.	2	
	8	Практическая работа. Изучение кинетики каталитического разложения пероксида водорода.	2	
Раздел 2. Спектральные методы анализа	Содержание учебного материала			
	1	Эмиссионный спектральный анализ. Атомная эмиссионная спектроскопия (АЭС). Зависимость интенсивности спектральных линий элемента от концентрации этого элемента. Достоинства и недостатки метода.	2	ПК 1.1. ПК 2.1. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5. ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ЛР 1 ЛР 4 ЛР 5 ЛР 7 ЛР10
	2	Пламенная фотометрия: приборы и техника выполнения анализа. Спектры поглощения	2	
	3	Абсорбционная спектроскопия. Атомная абсорбционная спектроскопия (ААС). Достоинства и недостатки метода.	2	
	4	Законы светопоглощения и светопропускания. Форма линий атомных спектров.	2	

	5	Спектроскопические методы. Оптическая область. Спектр. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Использование в анализе. Изучение превращений в растворе: определение стехиометрии и констант устойчивости форм в растворе.	2	
	6	Характеристики полосы поглощения - положение, интенсивность, форма. Типы полос в молекулярных системах.	2	
	7	Хромофоры, ауксохромы. Спектрохимический ряд. Влияние температуры и среды на характеристики полос.	2	
	8	Погрешности спектрофотометрического анализа, влияние погрешностей первичных данных, числа измерений.	2	
	9	Нефелометрия и турбидиметрия - теоретические основы метода, их применение для качественного и количественного определения. Люминесцентные методы анализа. Люминесценция. Ее виды. Использование в анализе. Тушение. Приборы и техника выполнения анализа. Люминесцентные индикаторы.	2	
	1	Практическая работа. ИК-спектроскопия	2	
	2	Практическая работа. Спектроскопические методы анализа.	2	
	3	Практическая работа. Рефрактометрия	2	
	4	Практическая работа. Спектрохимический ряд.	2	
	5	Практическая работа. Гравиметрический анализ.	2	
	6	Практическая работа. Влияние температуры и среды на характеристики полос.	2	
	7	Практическая работа. Люминесцентные методы анализа.	2	
	8	Практическая работа. Фотоколориметрическое определение концентрации дихромата калия в растворе.	2	
	Содержание учебного материала			
Раздел 3. Электрохимические методы анализа.	1	Общая характеристика электрохимических методов анализа, их аппаратное оформление и применение в анализе: газовая, жидкостная, ионнообменная и гельхроматография.	2	ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 2.1. ПК 2.3.
	2	Равновесные электрохимические системы.	2	

	3	Электрохимический потенциал. ЭДС гальванической цепи как сумма межфазных скачков потенциалов. Физические цепи. Концентрационные цепи: с переносом и без переноса. Равновесные и неравновесные электрохимические цепи.	2	ПК 2.4. ПК 2.5. ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ЛР 1 ЛР 4 ЛР 5 ЛР 7 ЛР10
	4	Расчет ЭДС и состава электрохимической цепи. Методы и аппаратура для измерения ЭДС.	2	
	5	Стандарты ЭДС. Элемент Вестона. Связь изменения потенциала Гиббса и ЭДС.	2	
	1	Практические занятия. Электровесовой анализ. рН–метрия. Полярография	2	
	2	Практические занятия. Равновесные электрохимические системы.	2	
	3	Практические занятия. Кондуктометрическое титрование	2	
	4	Практические занятия. Электрохимический потенциал.	2	
	5	Практические занятия. Методы и аппаратура для измерения ЭДС.	2	
	6	Практические занятия. Кулонометрия	2	
	Самостоятельная учебная работа. Приборы и техника выполнения анализа.		2	
	Консультация (повторение пройденного материала)		2	
	Промежуточная аттестация (экзамен)		6	
	Всего:		120	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного класса; лаборатории литейного производства.

Оборудование учебного кабинета: посадочные места студентов; рабочее место преподавателя; рабочая меловая доска; интерактивная доска; наглядные пособия (учебники, плакаты, стенды, раздаточный материал, комплекты лабораторных работ).

Технические средства обучения: ПК.

Список оборудования в кабинете:

№	Название	Кол - во
1.	Видеопроектор совместимый с ПК	1
2.	Учебное пособие «Лаборант»	1
3.	Учебное пособие «Анализ вещества»	1
4.	Весы технические с разновесами дем.	1
5.	Груз наборный 1 кг	1
6.	Учебное пособие «Лаборатория в СПО»	1
7.	Электроплитка бытовая	5
8.	Термометр демонстрационный	5

3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература

1. Васильев, В.П. Аналитическая химия : учебник для вузов: в 2 кн. Кн.
2. Физикохимические методы анализа / В. П. Васильев. - 4-е изд., стер., 3-е изд., стер., 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2024; 2023; 2022. - 384с., чз-2экз аб-10экз.
3. Васильев, В.П. Аналитическая химия : учебник для вузов: в 2 ч. Ч.2 : Физико-химические методы анализа / В. П. Васильев. - М.: Высшая школа, переизд. 2020. - 384с., чз-1экз аб-22экз.
4. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Жебентяев. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, переизд. 2023. - 206 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>
5. Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : Практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 200 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>
6. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2022. - 224 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>
7. Криштафович, В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / В. И. Криштафович, Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева. — М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. — 208 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>

Дополнительная литература

1. Неразрушающие методы контроля материалов : учебное пособие для вузов / Н. А. Семашко, Б. Н. Марьин, В. В. Селезнев, О. В. Башков. - Комсомольск-на-Амуре: Издво Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2003. - 139с., чз-1экз аб-5экз.

2. Неразрушающий контроль и диагностика : справочник / под ред. В.В.Клюева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2005; 2003. - 656с., 14экз.
3. Средства и методы неразрушающего контроля качества продукции : учебное пособие для вузов / Под общ.ред. В.А.Кима. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2011. - 143с., чз-1экз аб-5экз.
4. Физикохимические методы анализа / В. П. Васильев. - 4-е изд., стер., 3-е изд., стер., 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004; 2003; 2002. - 384с.,чз-2экз аб-10экз.
5. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Жебентяев. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов.знание, 2013. - 206 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>
6. Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : Практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 200 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>
7. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. - 224 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>
8. Криштафович, В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / В. И. Криштафович, Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева. — М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. — 208 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>
9. Ляликов, Ю.С. Физико-химические методы анализа: Учебное пособие для вузов / Ю. С. Ляликов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Химия, 1974. - 536с., чз-1экз аб-15экз.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка раскрываются через усвоенные знания и приобретенные обучающимися умения, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций. Компетенции должны быть соотнесены с предметными результатами. Для контроля и оценки результатов обучения преподаватель выбирает формы и методы с учетом профессионализации обучения по программе дисциплины.

Код и наименование формируемых компетенций	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятий
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 3.	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос; - фронтальный опрос; - оценка контрольных работ; - наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; - оценка выполнения лабораторных работ; - оценка практических работ (решения качественных, расчетных, профессионально ориентированных задач); - оценка тестовых заданий; - наблюдение за ходом выполнения индивидуальных проектов и оценка выполненных проектов; - выполнение экзаменационных заданий
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации, информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 3.	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 3.	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 3.	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 3.	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 3.	

Всего прошнуровано и
пронумеровано 16 листов
Михайлова