



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

Техникум технологий и дизайна

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 «ОБЩАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов

Королев, 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.05 «Общая и аналитическая химия» – Королев МО: ТУ им. А.А. Леонова, 2023.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с требованиями, разработанными на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1559 от 09.12.2016, зарегистр. Министерством юстиции (рег. № 44897 от 22.12.2016) 18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов и примерной основной образовательной программой по специальности 18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии «Технология производства изделий из полимерных композитов»: 16.05.2023, протокол №3.

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебно-методического совета от 17.05.2023 г., протокол №5.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Общая и аналитическая химия»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Общая и аналитическая химия» является обязательной частью математического и общего естественнонаучного цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов.

Учебная дисциплина «Общая и аналитическая химия» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО по специальности 18.02.13 Технология производства изделий из полимерных композитов.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код ПК, ОК | Умения | Знания |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 4.1 ПК 4.2 ОК 01-10 | 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. | Агрегатное состояние 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. Теоретические основы строения органических веществ, номенклатуру и классификацию органических соединений; Типы связей в молекулах органических веществ. |

1.3. Личностные результаты:

| Код ЛР | Личностные результаты реализации программы воспитания |
|--------|----------------------------------------------------------|
| ЛР 1 | Осознающий себя гражданином и защитником великой страны. |

| | |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛР 2 | Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций. |
| ЛР 3 | Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих. |
| 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 6 | Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях. |
| ЛР 7 | Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности. |
| ЛР 8 | Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства. |
| ЛР 9 | Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях. |
| ЛР 10 | Забочающийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой. |
| ЛР 11 | Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. |
| ЛР 12 | Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания. |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--------------------------------------------------|--------------------|
| Объем образовательной программы | 131 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 84 |
| лабораторные работы | 16 |
| практические занятия | - |
| <i>Самостоятельная работа</i> | 23 |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | 8 |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | Осваиваемые элементы компетенций |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| РАЗДЕЛ 1. | Оценка достоверности аналитических данных | 16 | |
| | <p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Задачи общей и аналитической химии. Значение аналитической химии в производственной и научно - исследовательской деятельности человека. Связь общей и аналитической химии с учебными дисциплинами.</p> <p>2. Химические, физические и физико-химические методы анализа.</p> <p>3. Качественный и количественный анализ.</p> <p>4. Чувствительность, селективность, точность и быстрота анализа.</p> <p>5. Возможность автоматизации и компьютеризации процесса анализа.</p> <p>6. Правила безопасной работы в лаборатории.</p> <p>7. Абсолютные и относительные недостоверности. Случайные погрешности. Доверительный интервал.</p> <p>8. Стандартное отклонение среднего результата.</p> | 16 | ПК 4.1 ПК 4.2 ОК 01-10 |
| РАЗДЕЛ 2. | Качественный анализ | 28 | |
| Тема 2.1 Катионы и анионы | <p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Основные понятия качественного химического анализа. Аналитические реакции, условия их выполнения.</p> <p>2. Дробный и систематический анализ.</p> <p>3. Аналитическая классификация ионов.</p> <p>4. Аппаратура и техника выполнения качественного химического полумикроанализа. Константа электролитической диссоциации.</p> <p>5. Произведение растворимости и его значение.</p> <p>6. Образование и растворение осадков.</p> <p>7. Ионное произведение воды. Буферные растворы.</p> | 22 | ПК 4.1 ПК 4.2 ОК 01-10 |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------|
| | <p>8. Гидролиз солей. 9. Амфотерность. Комплексные ионы. 10. Общая характеристика групп катионов. Групповые реактивы. 11. Аналитическая классификация анионов. Общая характеристика. Качественные реакции на анионы.</p> | | |
| | Практических занятий | 6 | |
| | <p>Лабораторная работа «Зависимость скорости реакции от различных факторов». Лабораторная работа «Приготовление растворов различной концентрации». Лабораторная работа «Гидролиз солей». Лабораторная работа «Аналитические реакции катионов» Лабораторная работа «Действия групповых реактивов на катионы». Лабораторная работа «Анализ смеси катионов». Лабораторная работа «Аналитические реакции: хлорид-, бромид-, иодид-, карбонат-, сульфат-, сульфит-, нитрат- ионов». Лабораторная работа «Проведение анализа смеси анионов».</p> | 6 | |
| РАЗДЕЛ 3. | Количественный анализ. | 20 | |
| Тема 3.1 Гравиметрический и титриметрический анализ | Содержание учебного материала | 16 | |
| | <p>1.Операции гравиметрического анализа (отбор средней пробы , взятие навески, ее растворение, осаждение, созревание осадка, фильтрование, промывание, высушивание, прокаливание). 2.Расчеты в гравиметрическом анализе. Лабораторное оборудование в гравиметрическом анализе. 3.Ошибки при оценке результатов определений (абсолютная, относительная). 4.Классификация методов титриметрического анализа. 5.Методы установления точки эквивалентности, реакции титриметрического анализа. Способы приготовления рабочих (стандартных) растворов: растворы с установленной и приготовленной концентрацией. 6.Установочные вещества, требования, предъявляемые к ним. 7.Приемы титрования. Способы титрования. 8.Способы выражения концентрации растворов в титриметрическом анализе. Титр. Поправочный коэффициент.</p> | | <p>ПК 4.1 ПК 4.2 ОК 01-10</p> |

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------|
| | Практических занятий | 4 | |
| | Лабораторная работа «Определение содержания бария в кристаллическом хлориде бария». Лабораторная работа «Приготовление рабочих (стандартных) растворов кислоты и щелочи». Лабораторная работа «Стандартизация рабочих растворов кислоты и щелочи по установочным веществам (установление титра, молярной концентрации, эквивалента)». Лабораторная работа «Определение общей жесткости воды». Лабораторная работа «Определение массовой доли сульфитов в техническом образце методом обратного титрования». Лабораторная работа «Определение массовой доли железа (2) в соли Мора». | 4 | |
| РАЗДЕЛ 4. | Физико-химические методы анализа | 36 | |
| Тема 4.1 Фотометрические методы анализа | Содержание учебного материала | 10 | |
| | 1. Основы фотометрии. 2. Методы фотометрических определений, их точность. 3. Основной закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. 4. Абсорбционность. 5. Принципиальные схемы фотоэлектроколориметра, спектрофотометра и нефелометра. | | |
| | Практических занятий | 2 | |
| | Лабораторная работа «Определение концентрации ионов меди (2) в водном растворе сульфата меди (2) с помощью градуировочного графика методом фотоэлектроколориметрии». | 2 | ПК 4.1 ПК 4.2 ОК 01-10 |
| Тема 4.2 Хроматографический метод анализа. | Содержание учебного материала | 6 | |
| | 1. Теоретические основы хроматографии. 2. Классификация хроматографических методов анализа, их преимущества. 3. Принципиальная схема хроматографа. | | ПК 4.1 ПК 4.2 ОК 01-10 |
| | Практических занятий | 2 | |
| | Лабораторная работа «Определение концентрации соли меди (2) в растворе методом ионообменной хроматографии». | 2 | |
| Тема 4.3 | Содержание учебного материала | 14 | |

| | | | |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------|
| Рефрактометрический и потенциометрический метод анализа | 1. Сущность рефрактометрического метода и область применения. 2. Зависимость показателя преломления от различных факторов. 3. Типы рефрактометров. 4. Теоретические основы метода. 5. Устройство электродов потенциометрии. Потенциал электрода. 6. Индикаторные электроды для метода нейтрализации. 7. Кривые потенциометрического титрования. Аппаратура для потенциометрического титрования. | | ПК 4.1 ПК 4.2 ОК 01-10 |
| | Практических занятий | 2 | |
| | Лабораторная работа «Определение количественного состава смеси двух жидкостей (спирт-вода, глицерин-вода)». | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся. | 23 | |
| Промежуточная аттестация | | 8 | |
| Всего (часов) | | 135 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

-кабинет химических дисциплин, где предусмотрена возможность обеспечения свободного доступа к сети Интернет во время учебного занятия и в период внеучебной деятельности обучающихся;

-лаборатория аналитической химии;

-аудитория для самостоятельной работы, где предусмотрена возможность обеспечения свободного доступа к сети Интернет, к ЭБС, электронными образовательным и информационным ресурсам.

Оборудование учебного кабинета: АРМ преподавателя (специализированное ПО, комплект оборудования для подключения к сети «Интернет»), доска поворотная белая, маркерная, мультимедийное оборудование, комплект таблиц по всему курсу органической химии, комплект таблиц по всему курсу неорганической химии, учебная мебель на 34 посадочных места.

Оборудование лаборатории аналитической химии: АРМ для химических исследований для преподавателя, АРМ для химических исследований для обучающихся (двухместное), химическая посуда, шкаф лабораторный для документов ШЛДД-109, весы лабораторные, комплект для гидростатического взвешивания и определения плотности; шкаф для хранения лабораторной посуды ШДХЛП-102, шкаф для химических реактивов ШДХ-300, фотоэлектроколориметр КФК-3-01, иономер с ионселективными электродами И-510, спектрофотометр ТКА-Спектр, мультимонитор «пять в одном» Kelilong PHT-027: рН метр, кондуктометр, солемер, ОВП метр, термометр, лабораторный рН-метр, металлографический микроскоп исследовательского класса Olimpus GX51; рефрактометр ИРФ-454 Б2М с подсветкой и дополнительной шкалой, металлографический микроскоп исследовательского класса Olimpus GX51 с системой визуализации SIAMS 700, многофункциональный сканирующий зондовый микроскоп ФемтоСкан, оптический микроскоп совмещенный с зондовым микроскопом, мультиметр.

Оборудование лаборатории технологии производства композитных материалов: специализированное рабочее место на 13 рабочих мест, рабочий стол преподавателя, набор слесарно-монтажных инструментов, шкаф для инструментов ДиКом, сушильные печи, муфельная печь, ловушка вакуумная для смолы, модульная шлифовально-полировочная система, ножницы электрические, весы лабораторные, печь муфельная ЭКПС 50, фен технический, мобильная инфузионная вакуумная станция (вакуумный насос + ловушка), инструмент многофункциональный Dremel.

Учебно-методическое обеспечение: В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты (УМК), обеспечивающие освоение учебного материала по общей и аналитической химии,

рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования.

Библиотечный фонд дополнен энциклопедиями, справочниками, научно-популярной литературой по вопросам учебной дисциплины и др.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Печатные издания

Основные источники:

1. Глинка Н.Л. Общая химия.: учебное пособие / Н.Л. Глинка. — Москва: КноРус, 2021

<https://book.ru/book/939867>

2. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. — 2-е изд. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 542 с.

3. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие / Б. М. Гайдукова, С. В. Харитонов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 128 с.

4. Аналитическая химия : учебник для студентов учреждений среднего проф. образования / Ю.М. Глубоков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова; под ред. А.А. Ищенко. - Москва : Издательский центр "Академия", 2017. - 480 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| <i>Результаты обучения</i> | <i>Критерии оценки</i> | <i>Методы оценки</i> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| умения: | | <i>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения лабораторных и практических работ</i> |
| -описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа; | Демонстрирует умения описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа. | <i>Текущий контроль в форме защиты практических и лабораторных работ</i> |
| -обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию; | Демонстрирует умения обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию. | |
| -готовить растворы заданной концентрации; | Демонстрирует умения готовить растворы заданной концентрации. | |
| -проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности; | Демонстрирует умения проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности. | |
| -проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. | Демонстрирует умения проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. | |
| знания: | | <i>Письменный опрос в</i> |

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| -агрегатное состояние вещества; | Демонстрирует знания агрегатного состояния вещества. | <i>форме тестирования. Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий, результатов выполнения самостоятельной работы устный индивидуальный опрос.</i> |
| -аппаратуру и технику выполнения анализов; | Демонстрирует знания аппаратуры и техники выполнения анализов. | |
| -значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений; | Демонстрирует знания значения химического анализа, методов качественного и количественного анализа химических соединений. | |
| -способы выражения концентрации веществ; | Демонстрирует знания способов выражения концентрации веществ. | |
| -теоретические основы методов анализа; | Демонстрирует знания теоретических основ методов анализа. | |
| -технику выполнения анализов; | Демонстрирует знания техники выполнения анализов. | |
| -типы ошибок в анализе; | Демонстрирует знания типов ошибок в анализе. | |
| -устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации. | Демонстрирует знания устройства основного лабораторного оборудования и правил его эксплуатации. | |