

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В ХИМИИ

## 1. Цель освоения дисциплины

Формирование знаний и навыков проведения химического эксперимента, знакомство с требованиями безопасности, предъявляемыми к устройству и оборудованию химического кабинета, а так же с основными химическими методами проведения экспериментальных работ.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экспериментальные методы в химии» относится к базовой части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Экспериментальные методы в химии» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Аналитическая химия», «Анатомия человека», «Биохимия», «Ботаника», «Гистология с основами эмбриологии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Педагогика», «Прикладная химия и экологическая безопасность», «Психология», «Теория и методика обучения биологии», «Теория и методика обучения химии», «Физиология человека и животных», «Физическая и коллоидная химия», «Цитология», прохождения практик «Производственная (исследовательская)», «Производственная (педагогическая) практика (преподавательская)», «Производственная (психолого-педагогическая)», «Производственная (тьюторская)», «Производственная практика (педагогическая) (адаптационная)», «Учебная (ознакомительная) практика по прикладной химии и мониторингу окружающей среды».

## 3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний (ОПК-8);
- способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса (ПК-3).

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

### *знать*

- предметное содержание, методы, приемы и технологии, в том числе информационные;
- материал основных разделов экспериментальных методов химии;

### *уметь*

- осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний курса экспериментальных методов химии;

### *владеть*

- навыками формирования познавательной мотивации в рамках урочной и внеурочной деятельности;
- навыками организации педагогической деятельности с учетом основных закономерностей возрастного развития в рамках урочной и внеурочной деятельности.

## 4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 4,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 144 ч. (в т. ч. аудиторных часов – 52 ч., СРС – 83 ч.),  
распределение по семестрам – 9,  
форма и место отчётности – аттестация с оценкой (9 семестр).

## 5. Краткое содержание дисциплины

Техника безопасности в химических лабораториях. Химические реактивы и оборудование. Техника пробоподготовки, приготовления растворов и измерение параметров эксперимента. Виды инструктажа по технике безопасности. Нормативные документы по технике безопасности. Перечень инструкций по охране труда. Инструкция по технике безопасности при работе в кабинете химии. Правила техники безопасности работы в кабинете химии. Химические реактивы. Классификация реактивов. Характеристика общепотребительных и специальных реактивов. Характеристика химически чистых (х.ч.), чистых для анализа (ч.д.а.), чистых (ч.). Реактивы различной квалификации: технические (техн.), очищенные (оч.), особой чистоты (ос.ч.), высшей очистки (в. оч.) и спектрально чистые (сп. ч.). Правила обращения с реактивами и условия их хранения. Химическая посуда и оборудование. Группы химической посуды. Посуда общего назначения, специального назначения и мерная. Характеристика предметов, относящихся к этим группам. Их особенности, назначение. Характеристика посуды из простого стекла, специального стекла и кварца. Правила работы с посудой различных категорий. Металлическое оборудование. Лабораторный инструментарий. Характеристика жидкостных нагревательных и электронагревательных приборов. Нагревание голым пламенем; через асбестированную сетку; на бане; электронагревательными приборами. Правила проведения нагревания и прокаливания органических и неорганических веществ. Мытье и сушка химической посуды. Характеристика способов мытья посуды. Механические и физические методы очистки посуды. Мытье водой. Мытье паром. Мытье органическими растворителями. Мытье другими моющими средствами. Химические методы очистки посуды. Мытье хромовой смесью. Мытье марганцовокислым калием. Мытье смесью соляной кислоты и перекиси водорода. Смешанные способы мытья посуды. Очистка посуды для особо точных работ. Характеристика методов сушки химической посуды. Методы холодной сушки. Сушка воздухом. Сушка спиртом и эфиром. Сушка в эксикаторе. Техника пробоподготовки, приготовления растворов и измерение параметров эксперимента. Пробоподготовка. Отбор проб воды, воздуха, почвы, технического материала. Взвешивание на технических и аналитических весах. Работа с сыпучими материалами, приготовление смесей. Растворы. Понятие о растворе, растворителе, растворенном веществе. Характеристика растворителей. Сольваты, гидраты, кристаллогидраты. Общий тепловой эффект растворения. Характеристика насыщенных, ненасыщенных и перенасыщенных растворов. Коэффициент растворимости. Выражение содержания растворенного вещества в растворе безразмерными единицами - долями или процентами и величинами размерными - концентрациями. Способы выражения концентрации растворов. Понятие о массовой доле, молярной концентрации, или молярности, эквивалентной концентрации, или нормальности, титр. Пересчет различных методов оценки содержания растворенного вещества. Приготовление растворов.

Методы определения качественных и количественных характеристик в эксперименте. Очистка и разделение веществ. Очистка и разделение твердых веществ. Кристаллизация, дробная кристаллизация, перекристаллизация. Требования к растворителям. Определение растворимости и перекристаллизации вещества из воды, или органического растворителя, определение температуры плавления. Возгонка (сублимация) Очистка йода методом сублимации. Очистка и разделение жидких веществ. Перегонка при атмосферном давлении. Определение температуры кипения, показателя преломления очищаемой жидкости. Перегонка с водяным паром, высаливание, экстракция, сушка. Перегонка под давлением. Отгонка растворителей после экстракции и сушки. Хроматография. Классификация хроматографических методов. Адсорбционная хроматография. Распределительная

хроматография. Распределительная хроматография на колонке. Распределительная хроматография на бумаге. Тонкослойная хроматография смеси азобензола и о-нитроанилина. Методы измерения физико-химических параметров (плотность, вязкость, температура плавления и кипения). Определение физико-химических констант веществ. Определение плотности веществ. Относительная плотность. Определение относительной плотности ареометрами. Спиктрометры, лактометры. Определение относительной плотности пикнометрами. Определение температуры кипения. Определение температуры плавления. Отработка экспериментальных навыков определения физико-химических констант веществ. Определение физико-химических констант. Определение физико-химических констант веществ. Определение плотности веществ. Относительная плотность. Определение относительной плотности ареометрами. Спиктрометры, лактометры. Определение относительной плотности пикнометрами. Определение температуры кипения. Определение температуры плавления. Отработка экспериментальных навыков определения физико-химических констант веществ.

## **6. Разработчик**

Завьялова Галина Евгеньевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ГОУ ФГБОУ ВПО «ВГСПУ».