

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Одобрено на заседании
УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 25.05.2025
№ 1-08/2025

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по организации самостоятельной работы
для выполнения лабораторных работ**

Комплексные соединения

для студентов специальности/направления подготовки

04.03.01 Химия

специализации/профиля

Аналитическая химия

Форма обучения: **очная**

г. Обнинск 2025 г.

Курс «Комплексные соединения» сопровождается практическими лабораторными занятиями, основная цель которых закрепление теоретических знаний, а также получение практических навыков при выполнении лабораторных работ (обращении с химическими веществами, приборами и химической аппаратурой). Организация лабораторных работ проводится таким образом, чтобы студенты научились самостоятельно решать поставленные задачи путем проведения экспериментальных исследований и квалифицированной обработкой полученных результатов.

Курс выполнения лабораторных работ начинается занятием по ознакомлению с техникой безопасности. Необходимое для выполнения задания оборудование выдает лаборант. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов, по итогам лабораторных работ оформляется письменная работа (отчет). Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, оформление согласно ГОСТ, своевременность срока сдачи.

При прохождении лабораторного практикума студентам предлагается работать в малых группах: учебная группа разбивается на несколько небольших групп – по 2-3 человека. Каждая группа выполняет задание (лабораторные опыты) из лабораторного практикума. Процесс выполнения лабораторных опытов осуществляется на основе обмена мнениями и выбора оптимального пути решения. На основании полученных данных по всем опытам каждый студент заполняет свой лабораторный журнал, где записывает результаты опытов, наблюдения, составляет уравнения реакций химических процессов, если нужно производит соответствующие расчеты и результаты представляет в виде графической зависимости.

На собеседовании с преподавателем студент представляет оформленный отчет по данной лабораторной работе и отвечает на вопросы преподавателя, связанные с методикой работы, результатами и выводами. По ряду работ предусматривается применение метода «защиты».

Групповая работа в химической лаборатории стимулирует согласованное взаимодействие между студентами, отношения взаимной ответственности и сотрудничества. При формировании групп учитывается два признака: степень химической подготовленности студентов и характер межличностных отношений. В ряде случаев студентам самим предлагается разбиться на группы, состав которых впоследствии может корректироваться для повышения качества работы.

В лабораторном практикуме при выполнении отдельных опытов используется метод проблемного обучения: студент получает задание на химический процесс, методику которого он должен подобрать самостоятельно, обсудить ее с преподавателем и затем приступить к его выполнению.

График лабораторных работ приведен в РПД к дисциплине.

Критерии оценивания результатов:

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, знающие правила техники безопасности и разобравшие методику проведения опытов. Защиты лабораторной работы проводится при наличии отчета (с кратким описанием методики проведения опытов, уравнениями реакций, наблюдениями, выводами).

Прием лабораторных работ- собеседование, предусматривающее самостоятельный ответ студента в свободной форме на поставленные вопросы. В качестве вопросов могут использоваться вопросы, входящие, как в план лекционных занятий, так и сформулированные преподавателем дополнительно в соответствии с тематикой лабораторных работ и/или темами, предусмотренными для самостоятельного изучения.

Время приема лабораторной работы – не более 10 мин на работу.

Описание шкалы оценивания:

Сумма баллов за все лабораторные работы – 30 баллов (оценивается: допуск к работе, выполнение работы, в том числе составление отчета, защита работы).

Балл 30 – если студент смог продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала, может работать самостоятельно;

Балл 24-29 - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала, при выполнении практических задач необходима небольшая консультация;

Балл 18- 24 продемонстрировать общее знание изучаемого материала, при выполнении практических задач требует основательных консультаций и обязательного присмотра.

Общие требования по технике безопасности

1.1 Настоящие требования обязательны для исполнения в химической лаборатории.

1.2 К работе в лаборатории допускаются учащиеся, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

1.3. Работать в лаборатории разрешается только в халатах с длинными рукавами. Длинные волосы должны быть аккуратно подобраны.

1.4 В лаборатории запрещается принимать пищу и напитки.

1.5 Запрещается работать в лаборатории в отсутствие преподавателя или лаборанта, а также выполнять в лаборатории экспериментальные работы, не связанные с выполнением учебного задания.

1.6 Во время работы в лаборатории необходимо соблюдать чистоту, тишину и порядок. При всех работах с химикатами соблюдать максимальную осторожность, помня, что неаккуратность, невнимательность, недостаточное знакомство с приборами и свойствами веществ могут повлечь за собой несчастный случай.

1.7 Все процедуры при выполнении работы (отмеривание реактивов, их переливание, нагревание и т. д.) должны производиться только на своем рабочем месте или под тягой.

1.8 **Запрещается** подключать неизвестные приборы к лабораторным розеткам.

1.9 **Запрещается** переносить включенные приборы.

1.10 **Все вопросы по выполнению эксперимента, возникающие в процессе работы, следует немедленно выяснить у преподавателя.**

1.11 Запрещается проводить опыты, не назначенные преподавателем, вносить и выносить из лаборатории любые вещества и приборы без разрешения преподавателя.

1.12 Химические реакции надлежит выполнять с такими количествами и концентрациями веществ, в таких приборах и посуде, как указано в описаниях работ. Необходимо внимательно прочесть надпись на этикетке, прежде чем взять вещество для опыта.

1.13 Никакие вещества в лаборатории нельзя пробовать на вкус, а также брать руками. Нюхать какие бы то ни было вещества в лаборатории необходимо с осторожностью, не вдыхая полной грудью, а направляя к себе пары или газ движением руки.

1.14 Обо всех неполадках в работе оборудования, водопровода, электросети и т. д. учащиеся обязаны сообщить преподавателю. Устранять неисправности самостоятельно запрещается.

1.15 При получении травм (порезы, ожоги и т. п.), а также при плохом самочувствии необходимо немедленно сообщить преподавателю.

1.16 Необходимо соблюдать большую осторожность при работе с кислотами, щелочами и др. Следует остерегаться попадания указанных реактивов на кожу (ожоги), одежду (разъедание ткани) и внутрь организма (отравления).

1.17 Нагревая жидкость в пробирке или колбе, сосуд надо держать держателем и следить за тем, чтобы отверстие было направлено в сторону от себя и соседей по работе.

1.18 Нельзя наклоняться над сосудом, в котором кипит или наливается какая-нибудь жидкость (особенно едкая), так как брызги могут попасть в глаза.

1.19 Горячему стеклу надо дать хорошенько остыть, прежде чем брать его руками. Помните, что горячее стекло по виду ничем не отличается от холодного.

1.20 Сосуды с веществами или растворами необходимо брать одной рукой за горлышко, а другой снизу поддерживать за дно.

1.21 При переливании жидкостей необходимо пользоваться воронкой, поставленной в кольцо штатива над сосудом-приемником.

1.22 Набирать в пипетку растворы химических веществ *обязательно* резиновой грушей.

1.23 Неиспользованные реактивы никогда не помещайте обратно в тот сосуд, из которого они были взяты. Нельзя опускать в сосуды с реактивами никаких других веществ или предметов, кроме чистого шпателя, который прилагается к банке и служит для набирания из нее сухого реагента.

Методические рекомендации составили:

О.Ф. Пасевич – доцент отделения биотехнологий, кандидат химических наук.

Рецензент:

О.А. Ананьева - доцент отделения биотехнологий, кандидат химических наук, доцент.

