



МЧС РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Уральский институт Государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»**

кафедра химии и процессов горения

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

**Методические рекомендации по организации и
контролю самостоятельной работы студентов
Специальность 40.05.03 Судебная экспертиза**

**Екатеринбург
2022**

Аналитическая химия [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации и контролю самостоятельной работы студентов. Специальность 40.05.03 Судебная экспертиза / сост. А.В. Кокшаров. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2022. – 27 с.

Автор-составитель: Кокшаров А.В., начальник кафедры химии и процессов горения Уральского института ГПС МЧС России, к.х.н., доцент

Излагаются рекомендации для организации и контроля самостоятельной работы студентов по дисциплине «Аналитическая химия». Описывается порядок организации, планирования, контроля и самоконтроля самостоятельной работы. В методических рекомендациях приводится распределение часов при изучении дисциплины, вопросы для подготовки к коллоквиумам, перечень вопросов, изучаемых в рамках дисциплины. В приложениях приводятся: требования к результатам освоения дисциплины, список литературы для подготовки к занятиям и экзамену, содержание тем дисциплины.

Рекомендуется студентам для организации, планирования и самоконтроля самостоятельной работы по дисциплине «Аналитическая химия».

© «Уральский институт ГПС МЧС России», 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. СУЩНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	5
2. ПЛАНИРОВАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	8
3. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	10
3.1. Самостоятельная работа на лекционных занятиях	11
3.2. Самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям и в ходе их проведения	12
3.3. Самостоятельная работа во время консультаций	15
3.4. Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	16
4. КОНТРОЛЬ И САМООЦЕНКА КАЧЕСТВА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	19
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	23
Приложение № 1	24
Приложение № 2	25
Приложение 3	26

ВВЕДЕНИЕ

Важной частью учебного процесса является самостоятельная работа обучающегося. Она относится к числу основных методов обучения студентов по освоению учебных дисциплин.

Самостоятельная работа – основа успешного освоения изучаемых дисциплин при формировании умений и навыков по применению теоретических основ к решению конкретных практических задач. Известно, как бы хорошо не проводились учебные занятия, полное осмысление учебного материала достигается только при самостоятельном изучении. Главным условием является активная самостоятельная познавательная деятельность обучающихся, в процессе самостоятельного учебного труда. Знания, полученные на лекциях, практических занятиях, нуждаются в закреплении, углублении в процессе самостоятельного изучения соответствующих вопросов учебной программы, поэтому часть учебного времени, в соответствии с учебным планом, отводится на самостоятельную работу. Кроме того, обучающиеся должны уметь самостоятельно осваивать новый материал, и соответственно овладевать этими навыками в процессе обучения.

Умело организованная самостоятельная работа обучающихся во время обучения способствует воспитанию привычки и устойчивых навыков повышения своих общекультурных и профессиональных компетенций, формированию потребности в самообразовании. Таким образом, от студентов требуется не просто изучить материал учебных дисциплин, а научиться эффективно учиться. Это означает, что за период обучения каждый обучающийся должен выработать такую технику учебной познавательной деятельности, которая позволит ему полностью освоить материал программы обучения, а в процессе активной профессиональной деятельности заниматься самосовершенствованием.

В предлагаемом пособии содержатся рекомендации студентам по организации, планированию самостоятельной работы, конспектированию лекций, методике подготовки к практическим занятиям и экзамену, самостоятельному изучению вопросов дисциплины и т.д. Данные рекомендации рассчитаны на то, что каждый обучающийся имеет возможность выбрать в соответствии со своими личностными особенностями оптимальные и приемлемые для него способы организации и ведения самостоятельной работы, сформировать у себя индивидуальный стиль учебной познавательной деятельности.

1. СУЩНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студентов представляет собой планируемую, организационно и методически направляемую преподавателем деятельность обучающихся по освоению учебных дисциплин и приобретению профессиональных навыков, осуществляемую за рамками аудиторной учебной работы.

Целью самостоятельной работы (СР) является освоение в полном объеме основной образовательной программы и достижение соответствия уровня подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций, к которым относятся:

- развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей обучающихся);
- информационно-обучающая (подкрепление информации, полученной на лекциях и практических занятиях поиском информации в других источниках (научной литературе, ресурсах интернета, средствах массовой информации);
- ориентирующая и стимулирующая (способность ориентироваться в причинно-следственном поле опасностей среды обитания, знанием свойств опасностей, содержания мероприятий и способов защиты аварийно-химических веществ);
- воспитывающая (готовность к саморазвитию, самообразованию);
- исследовательская (способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в профессиональной деятельности, умение проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов).

Самостоятельная работа – достаточно широкое понятие. Оно включает в себя не только учебную познавательную деятельность, которую студенты выполняют в часы самостоятельного освоения учебных материалов, но и ту СР, которую они осуществляют во время лекций, семинаров, практических занятий. Например, чтобы усвоить учебный материал, воспринятый в ходе лекции или практического занятия, надо проделать определенную умственную работу: понять, обобщить услышанную информацию, записать ее в тетрадь своими словами, сделать схемы и т.д. При подготовке к практическим занятиям – самостоятельно изучить и законспектировать рекомендованную учебную литературу, выполнить различные задания.

Самостоятельная работа студентов в процессе обучения включает в себя работу под руководством преподавателя на различных видах занятий (лекциях, лабораторных и практических занятиях, индивидуальных

собеседованиях, консультациях и др.), в часы самостоятельного освоения материалов программы обучения и во внеаудиторное время.

В психолого-педагогическом плане СР представляет собой упорядоченную динамическую систему приемов чтения, прослушивания, наблюдения, осмысления, обобщения, систематизации, конспектирования, запоминания и воспроизведения учебного материала.

Самостоятельная работа подчиняется строгим законам, определяющим последовательность познавательных актов: знакомство, восприятие, переработка, осознание, овладение новыми знаниями до того уровня, который позволяет применять эти знания в учебной или профессиональной деятельности. Способность человека к самостоятельному поиску нужной информации, к усвоению на ее основе профессиональных знаний, к творческому использованию их в различных ситуациях – это воспитываемое качество личности. Оно формируется на протяжении всей жизни человека и особенно интенсивно в период обучения.

Самостоятельная работа имеет определенные дидактические цели, основными из которых выступают: а) самостоятельное добывание знаний, формирование навыков и умений, необходимых для предстоящей профессиональной деятельности, б) повышение ответственности студентов за свою профессиональную подготовку, в) развитие самостоятельности в планировании, организации и выполнении своей деятельности. Достижение этих целей обеспечивается организацией в образовательном процессе различных видов занятий и многообразием методов СР по овладению учебным материалом.

Содержание СР студентов носит двухсторонний характер: с одной стороны – это способ деятельности обучающихся во всех организационных формах учебных занятий и во внеаудиторное время, когда они самостоятельно изучают материал, определенный содержанием учебной программы, с другой стороны – это вся совокупность учебных заданий, которые должен выполнить обучающийся в образовательном учреждении.

Основными видами самостоятельной работы являются:

- предварительная подготовка к занятиям, в т.ч. и к тем, на которых будет изучаться новый, незнакомый для обучаемых учебный материал, такая подготовка предполагает изучение учебной программы, установление связи с ранее полученными знаниями, выделение наиболее значимых и актуальных проблем, на изучение которых следует обратить особое внимание и т.д.;
- прослушивание лекций, осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем, ее обобщение и систематизация, краткая запись, своевременная доработка конспектов лекций;

- подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы по учебной дисциплине;
- выяснение наиболее сложных, неясных вопросов и их уточнение во время консультаций;
- подготовка к семинарским, практическим и контрольным занятиям, активная познавательная деятельность в ходе их проведения;
- выполнение специальных учебных заданий, предусмотренных учебной программой;
- систематическое чтение периодической печати, поиск и анализ дополнительной информации по учебной дисциплине;
- просмотр видео- и кинофильмов, прослушивание телевизионных и радиопередач, посещение театров, музеев, выставок в интересах освоения будущей профессии и т.п. Все эти виды СР применяются при изучении дисциплины «Аналитическая химия».

По своему характеру всё многообразие самостоятельной работы студентов можно условно разделить на:

- репродуктивную (самостоятельное прочтение, просмотр, конспектирование учебной литературы, прослушивание лекций, заучивание, пересказ, запоминание, повторение учебного материала);
- познавательно-поисковую (подготовка сообщений, докладов, выступлений на семинарских и практических занятиях, подбор литературы по учебной проблеме, написание контрольной работы);
- творческую (написание рефератов, научных статей, участие в научно-исследовательской работе, выполнение специальных творческих заданий).

Различие СР по характеру познавательной деятельности не означает преимущества одного вида над другим. В подготовке студентов к будущей профессиональной деятельности одинаковое значение имеют каждый из них. Так, например, репродуктивная СР способствует увеличению багажа профессиональных знаний, навыков и умений, расширяет эрудицию. Познавательно-поисковая и творческая СР развивает интеллектуальные, профессиональные, творческие способности.

Эффективность СР зависит в первую очередь от уровня развития личности, психических, познавательных и эмоционально-волевых процессов, памяти, личной подготовленности, организованности студента, его умения сосредотачивать свое внимание на изучаемом материале, стремления реализовать себя, самоутвердиться, от сформированности умений и навыков такой работы.

2. ПЛАНИРОВАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Планирование – главная предпосылка правильной организации самостоятельного учебного труда. Необходимость в этом обусловлена потребностью работать ритмично, без перегрузок, для этого нужен личный план. Следует всегда помнить – чем больше человек занят, тем тщательнее приходится планировать время, сочетать умственную, физическую работу и отдых.

Исходными материалами для составления личных планов студентами служат: расписание занятий и графики обязательных заданий, графики текущего, рубежного и итогового контроля.

Структура и содержание дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины представлены в приложениях 2 и 3.

Личный план работы с указанием содержания самостоятельных занятий лучше всего составлять на месяц, а уточнять еженедельно и ежедневно. Как правило, в план на день необходимо включать 4 – 5 пунктов, основные из них:

а) доработка лекций, прослушанных накануне (30-40 минут ежедневно);

б) подготовка к семинарским, лабораторным и практическим занятиям (планируется за 2 – 3 дня до их проведения);

в) изучение и конспектирование нормативных документов (20-30 минут);

г) ознакомление с дополнительной литературой и подготовка к очередным лекциям (40-45 минут). В план включается 2 – 2,5 часа на самостоятельную работу в выходные и праздничные дни.

План не должен быть громоздким (задетализированным), некоторые моменты его должны продумываться, учитываться, но не фиксироваться. При разработке плана следует придерживаться правила – перспективный план содержит лишь основные вопросы, план на неделю и день должен быть более конкретным, с расчетом времени, сил и возможностей.

В примечаниях указываются отклонения от запланированного распорядка, причины этого, и другое, неотраженное в основных колонках таблицы. Личные планы обычно составляются в произвольной форме в рабочих тетрадях.

При планировании самостоятельного учебного труда рекомендуется исходить из того, что первые часы самостоятельной работы следует отводить наиболее трудно усваиваемым дисциплинам, не следует заниматься только одним предметом или одним видом занятий, например чтением. Установлено, что при однообразной работе человек утомляется больше, чем при работе разнообразного характера. Вместе с тем нельзя впадать в другую крайность – изучение многих предметов, т.к. это приводит к временным потерям. На начальном этапе любой работы производительность труда низкая. Следовательно, чем больше будет таких этапов, тем, естественно ниже эффективность использования времени самостоятельных занятий. Поэтому ежедневно целесообразно работать не больше чем над двумя-тремя дисциплинами.

Проработку лекционного материала (11 лекций), нужно планировать в тот же день или на второй день после объяснения учебного материала. Самостоятельная проработка учебного материала через 4-6 дней после его предъявления приводит к увеличению временных затрат до 20 %. Подготовку к лабораторным занятиям, проверочным, коллоквиумам, контрольной работе следует планировать так, чтобы оставался резерв времени, гарантирующий от случайностей. Поэтому подготовку к ним необходимо начинать за 2-3 дня.

В первые недели семестра, когда практических занятий и лабораторных работ еще мало, нужно больше времени отводить на изучение и осмысление теоретического материала лекций. Примерная техника планирования такова. Вначале определяются время и сроки выполнения трудоемких работ (расчётно-графической работы, научной работы в кружках, к экзамену), т.е. на длительный период намечаются основные вехи самостоятельной работы.

Затем распределяется время на очередную неделю между такими видами работ, как ежедневная отработка лекций и изучение учебной литературы, подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам и конспектирование первоисточников, изучения нормативных документов.

По дисциплине «Аналитическая химия» (специальность 40.05.01 Судебная экспертиза) планируются следующие оценочные мероприятия:

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование работы
1.	Основы аналитической химии (тема № 1)	отчёт о лабораторной работе №1
2.	Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование (тема № 2)	отчёт о лабораторной работе №2 и №3. Контрольная работа, Расчётно-графическая работа
3.	Окислительно-восстановительное титрование (тема № 3)	отчёт о лабораторной работе №4
4.	Комплексонометрическое титрование (тема № 4)	отчёт о лабораторной работе №5
5.	Гравиметрический анализ (тема № 5)	отчёт о лабораторной работе №6

3. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

По дисциплине «Аналитическая химия», согласно рабочей программе дисциплины, предусмотрено 11 лекций (22 часа). Для конспектирования лекций на очной форме обучения рекомендуется завести общую тетрадь объёмом 96 листов. В случае отсутствия на лекции по уважительной причине (болезнь, стажировка, участие в конференции) необходимо переписать конспект лекции у товарищей или законспектировать пропущенный материал, взяв из учебного пособия по дисциплине. После лекции преподаватель может выборочно собрать конспекты лекций и выставить за конспект оценки в журнал.

Прежде чем приступить к изучению учебного материала, необходимо мысленно продумать весь ход СР от начала до конца, для того, чтобы окончательно сложилась готовая модель работы, последовательность изучения дисциплины, количество необходимого времени. Затем целесообразно составить краткий письменный план СР на данный день.

К началу самостоятельных занятий необходимо подготовить все необходимое (учебные пособия, учебно-методические пособия, методические рекомендации, справочные материалы и т.д.), включая даже на первый взгляд второстепенные вещи. На столе не должно быть ничего лишнего, что приводило бы к пустой суете и поискам необходимых предметов для работы.

Важно знать, что для сохранения необходимой работоспособности во время СР важно избавиться от всего постороннего, что может отвлечь внимание от выполнения главного дела. Необходимая предпосылка успешности самостоятельной работы – хорошее настроение, отсутствие тревог и беспокойства. Книги, конспекты, учебные пособия, методические рекомендации должны по возможности располагаться в одном и том же установленном порядке.

Для качественной организации самостоятельной работы требуется соблюдение определенного режима, ровной работы, сосредоточения внимания на главных вопросах, упорство в овладении учебным материалом, целеустремленности в работе с тем, чтобы усвоить материал глубоко и прочно. После окончания самостоятельной работы необходимо привести в порядок свое рабочее место (убрать учебники, конспекты, сдать литературу в библиотеку и т.д.).

В вопросах организации самостоятельной работы важнейшее место занимает фактор оптимального распределения времени между видами деятельности и дисциплинами. Многое в этом вопросе зависит от индивидуальных особенностей обучающегося, его кругозора, эрудиции, навыков в работе, жизненного опыта, работоспособности и других обстоятельств. Однако независимо от всех факторов каждый обучающийся

должен твердо знать, что при условии высокой организации труда, умелого распределения времени на изучение каждой дисциплины и даже вопроса, ему представляется полная возможность успешно овладевать учебным материалом в отведенное расписанием дня время.

Работать над учебным материалом целесообразно систематически, каждый день, учитывая свои индивидуальные особенности, темп работы, зависящий от навыков работы и т.д. Плодотворно сказывается на качестве самостоятельной работы точное и строгое выполнение расписания дня, личная дисциплинированность и организованность, соблюдение режима труда и отдыха.

3.1. Самостоятельная работа на лекционных занятиях

Эффективность освоения учащимися дисциплины «Аналитическая химия» зависит от многих факторов, прежде всего, от работы на лекциях. Лекция – это не иллюстрация учебника, не его копия, а скорее «путеводитель» по тому материалу, которым должен овладеть учащийся. На лекции преподаватель освещает наиболее важные и проблемные вопросы, вызывая у студентов интерес к дальнейшему поиску материала, углублению и систематизации знаний.

Восприятие лекции и ее запись представляет собой процесс постоянного сосредоточения внимания, направленного на понимание рассуждений лектора, обдумывание полученных сведений, их оценку и сжатое изложение на бумаге в удобной для восприятия форме. Самостоятельная работа на лекции проявляется в осмыслении новой информации и ее краткой рациональной записи. Конспектирование лекций – сложный труд, требующий от обучающихся определенных навыков, а от преподавателя – помощи в их формировании. Записанная лекция помогает глубже усвоить материал, подготовиться к семинарским занятиям, зачетам и экзаменам.

Некоторые обучающиеся пытаются записывать все содержание излагаемого материала. Это приводит к тому, что они автоматически выключаются из числа активно мыслящих слушателей, вся их энергия и внимание направлены на то, чтобы записать все услышанное, в результате чего на осмысление не остается времени. Необходимо осмысленно прослушивать лекцию и для ее записи владеть навыком быстрого письма. Слушатель все внимание уделяет содержанию лекции, выделяя те положения, на которые больше всего обращает внимание лектор интонацией, повторением отдельных суждений.

Методика записи – дело индивидуальное, однако существуют некоторые наиболее употребляемые и целесообразные способы записи лекции.

1) запись лекции ведется в виде кратких тезисов; в таком конспекте отражены основное содержание и логика изложения; последующее же изучение темы требует проработки дополнительной литературы;

2) кроме тезисов основного содержания записываются примеры и доказательства, даты, цифры, имена с выделением их в тексте для уяснения основной идеи;

3) конспект лекции дополняется собственными мыслями, суждениями, вопросами, возникающими в ходе прослушивания содержания лекции; этот способ наиболее эффективен, но он предполагает хороший уровень общеобразовательной подготовки, устойчивое внимание, большой опыт ведения записи, способность мыслить быстро и предметно; такой конспект носит ярко выраженный творческий характер и свидетельствует о высоком уровне самостоятельной работы обучающегося.

При составлении подобных конспектов необходимо овладеть простейшими навыками стенографии, а также оставлять большие поля для последующих записей. В процессе совершенствования навыков конспектирования лекций важно выработать индивидуальную систему, научиться рационально сокращать слова и отдельные словосочетания. Например, рекомендуется следующим образом сокращать общеупотребительные слова: может быть – м. б., например – напр., таким образом – т. о.

Хорошо записанные лекции оказывают существенную помощь в овладении материалом, однако для получения всесторонних и глубоких знаний обязательно требуется изучить рекомендованную учебную и научную литературу по теме.

3.2. Самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям и в ходе их проведения

По дисциплине «Аналитическая химия» согласно рабочей программе дисциплины предусмотрено 11 практических занятий (22 часа)

№ темы	Наименование работы	Трудоемкость, час
1	Основы аналитической химии	4
2	Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование	8
3	Окислительно-восстановительное титрование	4
4	Комплексонометрическое титрование	4
5	Гравиметрический анализ	2
ИТОГО		22

Одно занятие (2 часа) посвящено контролю самостоятельной работы (КСР). На данном занятии осуществляется контроль:

- уровня освоения теоретического материала дисциплины, как для самостоятельного изучения, так и материала лекционных занятий;
- знания алгоритма и методик решения задач и умения их использования при решении задач;
- умения поиска информации и подачи материала на заданную тему.

Кроме того, программой предусмотрена 1 контрольная работа и расчётно-графическая работа.

При подготовке к практическим занятиям СР достигает наибольшей интенсивности. В отличие от других форм учебных занятий в ходе практических занятий имеется возможность в большей степени проявить себя, показать свою активность, самостоятельность, способность применять полученные теоретические знания при решении задач, анализе практических проблем профессиональной деятельности.

Практические занятия проводятся с целью:

- закрепления знаний, полученных во время лекций и самостоятельной работы с учебной литературой;
- расширения и углубления представлений по наиболее актуальным теоретическим и практическим проблемам;
- формирования и развития практических навыков и умений, необходимых для будущей профессиональной деятельности;
- осуществления контроля за качеством усвоения учебной программы.

Студенты должны готовиться к практическому занятию, соблюдая следующую последовательность: изучить конспект лекции по данной теме, познакомиться с соответствующим разделом учебного пособия, прочитать рекомендуемую литературу, обратить внимание на нормативные документы, составить конспект прочитанного, решить задачи.

Подготовку к практическому занятию лучше начинать сразу же после лекции по данной теме или консультации преподавателя. Проводить ее рекомендуется в определенной последовательности. Прежде всего, следует доработать текст лекции по соответствующей теме, внимательно изучить алгоритмы и методики решения задач, содержание основных заданий, выносимых для решения, а также список рекомендованной литературы и дополнительные задания, которые могут быть даны преподавателем. Важная роль отводится также самостоятельной работе при подготовке к сдаче коллоквиума.

Важно тщательно спланировать самостоятельную работу по подготовке к занятию: когда, какие источники, по какому вопросу следует найти и изучить; когда и по каким вопросам подготовить краткие письменные ответы, выступления или доклады. Работа должна быть

спланирована таким образом, чтобы подготовка к практическому занятию распределялась равномерно на все оставшееся до занятия время.

Лабораторные работы по дисциплине сопровождаются проверкой теоретических знаний обучаемых, чтобы понимать насколько осмысленно они проводят эксперимент и делают соответствующие выводы.

Вопросы для подготовки к лабораторной работе №1

1. Виды и основные стадии химического анализа.
2. Аналитический сигнал. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям.
3. Погрешности анализа: систематические, случайные.
4. Классификация методов аналитической химии.
5. Принципы и методы качественного анализа.
6. Аналитическая классификация катионов.
7. Аналитическая классификация анионов.
8. Понятия о стандартных веществах. Требования, предъявляемые к стандартным веществам.
9. Количественный анализ: классификация методов.
10. Гравиметрический анализ. Форма осаждения и весовая форма.
11. Титриметрические методы анализа, требования к реакциям. Классификация.

Вопросы для подготовки к лабораторной работе №2, №3.

1. Сущность титриметрического анализа.
2. Стандартизация растворов титрантов.
3. Основные приемы титрования.
4. Расчеты в титриметрическом анализе.
5. Кривые титрования. Выбор индикатора.
6. Расчет результатов прямого титрования при разных способах выражения концентрации раствора.
7. Кислотно-основное титрование.
8. Расчет результата в методах обратного титрования.
9. Основные методы титриметрического анализа.
10. Кислотно-основное титрование.
11. Рабочие растворы.
12. Кривые титрования и выбор индикатора.
13. Практическое применение методов кислотно-основного титрования.

Вопросы для подготовки к лабораторной работе №4.

1. Окислительно-восстановительные реакции. Потенциалы окисления-восстановления.
2. Электродный потенциал. Уравнение Нернста.

3. Влияние кислотно-основного взаимодействия, комплексообразования и образования малорастворимых соединений на окислительно-восстановительный потенциал.

4. Константы равновесия окислительно-восстановительных реакций. Скорость и механизм реакций окисления-восстановления.

5. Молярная масса эквивалента в окислительно-восстановительных реакциях. Кривые титрования. Индикаторы.

6. Пермангонатометрия. Рабочие растворы. Практическое применение.

7. Иодометрия. Индикаторы. Рабочие растворы. Условия проведения реакции иода с тиосульфатом. Практическое применение.

Вопросы для подготовки к лабораторной работе №5.

1. Комплексонометрия.
2. Маскирующие реагенты.
3. Рабочие растворы.
4. Кривые титрования. Индикаторы.
5. Практическое применение. Общая оценка метода.

Вопросы для подготовки к лабораторной работе №6.

1. Сущность гравиметрического анализа.
2. Форма осаждения. Полнота осаждения.
3. Чистота осадка. Промывание осадков.
4. Гравиметрическая форма. Расчеты в гравиметрическом анализе.
5. Количественное разделение методом осаждения.
6. Практическое применение. Общая оценка метода.

3.3. Самостоятельная работа во время консультаций

Индивидуальная консультация является одной из эффективных форм помощи студентам в самостоятельном изучении дисциплины.

Цели консультации: оказать помощь обучающимся при изучении трудных вопросов, дополнить и расширить знания по изучаемому материалу, помочь правильно организовать СР.

Обучаемые могут обращаться на консультациях к преподавателю за разъяснением сложных вопросов, которые возникли у них при изучении темы. Им необходимо понять методику изучения дисциплины, чтобы в процессе дальнейшей самостоятельной работы повысить эффективность своей учебной деятельности, исключить вероятность ошибок при выполнении заданий.

Консультация не должна подменять СР и сводиться к изложению содержания отдельных тем курса. Преподаватель, не давая прямых

ответов, с помощью наводящих вопросов или примеров подводит обучаемых к разрешению проблемы, способствуя тем самым развитию у обучаемых навыков мышления. Беседа со студентом, он выявляет пробелы в знаниях, помогает устранить их, лучше усвоить научную терминологию.

Консультация эффективна только тогда, когда обучаемые в соответствии с полученными рекомендациями самостоятельно изучают основную и дополнительную литературу, а также методические разработки кафедры, своевременно готовятся к практическим и лабораторным занятиям, выполняют контрольные задания. Выработав четкий ритм занятий в течение изучения дисциплины «Аналитическая химия», обучаемые смогут приобрести глубокие и прочные знания, сформировать навыки учебной работы.

Кроме индивидуальных проводятся и групповые консультации. Их назначают перед проведением контрольных работ, зачетов и экзаменов. На таких консультациях, как правило, рассматриваются типичные ошибки обучаемых.

3.4. Самостоятельная работа при подготовке к экзамену

Систематическая работа студента в течение всего учебного года – основа успешной сдачи экзамена. Вместе с тем СР во время экзаменационной сессии имеет свои особенности.

Примерно за 2-3 недели до экзамена необходимо приступить к повторению пройденного материала дисциплины «Аналитическая химия». Не рекомендуется готовиться только по вопросам к экзамену, так как это приводит к поверхностному знанию предмета, нарушению логики и взаимосвязи проблем учебной дисциплины, а знания приобретают фрагментарный характер. Бывает, что при подготовке к экзамену студенты пользуются чужими лекциями и конспектами. Такая подготовка не принесет положительного результата в связи с тем, что конспекты несут индивидуальные черты каждого учащегося или могут вообще не раскрывать основное содержание курса.

Некоторые обучающиеся мало работают в течение семестра, литературу не читают, конспекты ведут не регулярно, не работают на практических занятиях. Очень трудно за 2-3 дня, отведенные на подготовку к экзамену, прочитать, осмыслить и запомнить весь материал, пройденный за семестр. В результате они получают низкую оценку.

Готовиться к экзамену следует в спокойной обстановке, имея под рукой письменные принадлежности, необходимые учебники и учебные пособия, конспекты. По мере изучения материала следует делать на полях конспекта пометки уточняющего характера. Тогда перед экзаменом можно

достаточно быстро повторить по конспекту основные положения, вспомнить логику изложения нужного вопроса.

Изучаемый материал можно фиксировать и на отдельных листах любого формата. Всякая фиксация изученного полезна, так как «включает» дополнительные виды памяти, что позволяет основательнее и быстрее запомнить требуемый материал.

Рекомендуется через 40-45 минут занятий делать перерыв на 5-10 минут. Через 3-4 часа занятий необходим более длительный отдых на 1-2 часа. Во время перерывов и отдыха не следует читать другую литературу или смотреть телевизор. Это дополнительная нагрузка на мозг и зрение, а они и так находятся в максимально мобилизованном состоянии. Лучший отдых в это время – прогулки на воздухе, подвижные и спортивные игры, занятия текущими делами. Продолжительность сна следует поддерживать в пределах 7-8 часов.

Если обучаемые систематически самостоятельно работали в течение семестра и придерживались вышеизложенных рекомендаций, то экзамен по дисциплине будет сдан успешно.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Виды и основные стадии химического анализа.
2. Аналитический сигнал. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям.
3. Погрешности анализа: систематические, случайные.
4. Классификация методов аналитической химии.
5. Принципы и методы качественного анализа.
6. Аналитическая классификация катионов.
7. Аналитическая классификация анионов.
8. Понятия о стандартных веществах. Требования, предъявляемые к стандартным веществам.
9. Количественный анализ: классификация методов.
10. Гравиметрический анализ. Форма осаждения и весовая форма.
11. Титриметрические методы анализа, требования к реакциям. Классификация.
12. Кислотно-основное титрование. Кривые титрования. Выбор индикатора.
13. Окислительно-восстановительное титрование. Классификация методов по типу титрантов.
14. Электродный потенциал. Уравнение Нернста.
15. Перманганатометрия. Сущность метода. Титрант, его приготовление, хранение, стандартизация. Фиксирование точки эквивалентности.
16. Иодометрия. Общая характеристика метода.
17. Осадительное титрование. Общая характеристика метода.

18. Комплексометрия. Методы титрования.
19. Важнейшие комплексы в химическом анализе.
20. Закон эквивалентов для реагирующих веществ.
21. Условия образования и растворения осадков.
22. Точка эквивалентности и способы её установления.
23. Систематический анализ смеси катионов и анионов.
24. Кривые титрования, их характеристика и виды.

4. КОНТРОЛЬ И САМООЦЕНКА КАЧЕСТВА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Обязательными условиями эффективной организации СР по учебной дисциплине являются наличие учебно-методического обеспечения.

Контроль СР может осуществляться в виде контрольной работы, теста, коллоквиума, обсуждения рефератов, защиты учебных заданий, экспресс-опросов на практических занятиях; других мероприятий.

Учебно-методическое обеспечение СР по учебной дисциплине включает:

- методические рекомендации по организации и выполнению СР по учебной дисциплине;
- перечни заданий и контрольных мероприятий по учебной дисциплине;
- учебную, справочную, методическую, нормативную и иную литературу;
- доступ для каждого обучающегося к библиотечным фондам, электронным средствам обучения, электронным информационным ресурсам (локального доступа, удаленного доступа) по учебной дисциплине.

Правильное восприятие, понимание и усвоение знаний предполагает постоянную самопроверку качества усвоения изучаемого материала – это исключительно важный этап умственного труда в процессе обучения и самообразования. Различают обычную проверку и самопроверку, вербальную и практическую проверки качества усвоения знаний.

Обычная проверка осуществляется преподавателями на занятиях, консультациях, экзамене. Самопроверка ведется обучающимся без посторонней помощи и носит непрерывный характер, в то время как проверка обычно бывает лишь эпизодической, выборочной. Овладеть культурой умственного труда – значит научиться постоянно контролировать самого себя, проверять качество усвоения в самом процессе восприятия, осмысления и закрепления знаний. Вербальная проверка – это устное или письменное воспроизведение усвоенного материала. Еще в процессе восприятия и запоминания необходимо про себя или вслух повторять отдельные формулировки, определения, даты, наименования и т.п. Это непосредственное воспроизведение. После того как материал осмыслен и запомнился, приходится время от времени повторять, восстанавливать его по памяти. Это – отсроченное воспроизведение. И тот, и другой вид есть способы вербальной (словесной) проверки усвоения.

Отметим, что при ней часть материала воспроизводится точно, буквально (нетрансформированное воспроизведение), часть – видоизмененно, своими словами (трансформированное воспроизведение).

В отдельных случаях рекомендуется перефразировать материал, попытаться пересказать его своими словами. Если вы можете выразить содержание материала своими словами (точно зная исходный текст), значит, вы его поняли, и наоборот.

Если человек способен лишь к вербальному воспроизведению, но не может применить своих знаний на практике (при решении профессиональных задач), значит, налицо формальное усвоение, ограничиваться которым ни в коем случае нельзя. Систематическая проверка глубины и прочности усвоения знаний – необходимое условие правильной организации умственной деятельности.

Процесс восприятия, понимания, закрепления и применения знаний на практике предполагает целенаправленное формирование устойчивых, привычных, повторяющихся приемов умственного труда, составляющих сердцевину оптимального стиля самостоятельной работы каждого студента. Самостоятельный учебный труд не должен быть инертным, поверхностным, формальным. Формальное отношение обычно связано с непониманием необходимости творческого отношения к усвоению знаний и навыков, с пассивной позицией студентов. Интерес к делу определяется не только его содержанием, но и отношением к нему. Следовательно, сознательное изменение своего отношения к делу есть один из приемов самопобуждения интереса к деятельности.

В процессе самостоятельной работы человек воздействует не только на учебный материал, но и на самого себя. Таким образом, ее эффективность определяется не только социально-личностными позициями и установками, но и конкретными психолого-педагогическими знаниями о собственных особенностях – сильных и слабых сторонах своего типа восприятия, памяти, мышления, воображения, чувств, воли и т.д. Очень важно научиться объективно оценивать свою работоспособность, свои познавательные возможности. Тогда самостоятельная работа над предметом и над самим собой образует прочное единство, и будет способствовать сознательному, творческому овладению профессиональными знаниями, умениями, навыками, личностными качествами.

Позитивные изменения в стиле работы человека проявляются лишь тогда, когда он имеет четкую программу самосовершенствования, которая должна быть конкретной и реалистичной. Это означает, что следует точно определить, какие конкретно качества должны быть усовершенствованы и развиты, какие силы, возможности будут для этого задействованы. Достижение намеченных рубежей не должно быть слишком легким или недостижимым. Программа должна опираться только на личные способности и требовать от себя полной отдачи. Вот некоторые рекомендации по самосовершенствованию:

- ставьте перед собой ясные цели, постарайтесь мысленно представить себе результат, который хочется достичь. Запишите его как можно более подробнее. Люди иногда терпят неудачу в самосовершенствовании из-за того, что слабо представляют цели, к которым стремятся;

- определите, по каким признакам будете судить об успехе, цели становятся более притягательными, если их можно измерить. Выработайте количественные и качественные критерии, которые помогут измерить прогресс в самосовершенствовании. Таким критерием, например, в развитии организованности, может быть количество высвободившегося в течение дня времени, оформленные в виде графика или таблицы результаты сделают успех более наглядным;

- будьте довольны скромным прогрессом, быстро достигнутый результат, также быстро может быть утрачен. Импульсивный человек, решивший изменить себя в течение недели, редко достигает успеха. Скромный прогресс, достигаемый чаще, закрепляется прочнее, быстрее становится чертой характера;

- помните, что своим развитием управляете только Вы сами. Перед каждым человеком есть возможность выбора: либо работать над собой и становиться лучше, либо игнорировать свое развитие, предаться благодущию, остановиться в своем росте и постепенно потерять уважение окружающих, каждый сам определяет свой путь и сам несет ответственность за то, каким специалистом он становится;

- нельзя упускать возможности – современная жизнь полна различных нестандартных ситуаций, которые требуют принятия как можно более быстрого самостоятельного решения о том, как лучше действовать и поступать. Используйте новые обстоятельства и условия, для проверки своего характера и своих способностей. Анализируйте свое поведение и поступки в таких ситуациях в соответствии с выработанными критериями. Умение использовать любую возможность для самосовершенствования – отличительная черта работающих над собой людей;

- старайтесь учиться у других. У окружающих можно научиться многому. В их поведении и деятельности немало того, что может быть полезно и Вам. Присмотритесь к окружающим людям, проанализируйте, в чем причины их успехов и неудач. Заимствуйте то, что считаете нужным. Консультируйтесь с авторитетными для Вас людьми. Их беспристрастный взгляд, оценки, советы создадут новые возможности для совершенствования. В то же время не бойтесь подвергать сомнению чужие взгляды, что позволит по достоинству оценить мысли этих людей, и, скорее всего, поднимет Ваш авторитет в их глазах;

- учитесь на своих неудачах и ошибках. Если не удалось достичь к запланированному сроку намеченное, если допустили существенные ошибки, будьте готовы признать их. Подумайте над тем, почему, это

произошло. Рассматривайте наудачу, как перспективу и возможности для дальнейшего роста;

- участвуйте в откровенных дискуссиях о своих взглядах и принципах. Укоренившиеся взгляды, предрассудки, привычки можно изменить, если вынести на открытое обсуждение и откровенно проанализировать. Изложив свою позицию и точку зрения, Вы получаете шанс увидеть реакцию на них со стороны окружающих. Выделите людей, с которыми трудно общаться – их расходящиеся с Вашими мнением оценки могут быть наиболее стимулирующими;

- слова не должны расходиться с делами. Помните, что о Вас судят не потому, что Вы говорите, а потому, что делаете и как поступаете. Люди скептически относятся к тем, чьи красивые речи не подкреплены делами. В то же время старайтесь понять, что стоит за словами окружающих, и судите о них по их делам;

- получайте удовольствие от своего развития. Это добавит Вам энтузиазма и заинтересованности в дальнейшем профессиональном самосовершенствовании;

- не останавливайтесь на достигнутом. Если рубеж в совершенствовании каких-либо качеств взят, ставьте перед собой новые цели. Совершенствование личностных качеств происходит непрерывно. Изменения в человеке требуют постоянного внимания и реалистичных сроков выполнения.

Таким образом, в учебно-методическом пособии даны общие рекомендации по разработке и выполнению индивидуальной программы самосовершенствования. Многие более мелкие детали и личностные аспекты своего развития нужно определить самостоятельно с учетом своих индивидуальных особенностей и опыта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Самостоятельная работа – важнейшее условие успешного получения профессионального образования. Это объясняется тем, что она рассматривается как равноправная форма учебных занятий, наряду с лекциями, семинарами, экзаменами и зачетами, но реализуемая во внеучебное время, в виде выполнения различных учебных заданий, контрольных и курсовых работ и т.п. В то же время эффективность аудиторных занятий во многом зависит от того, как умело студенты в ходе них свою самостоятельную учебную познавательную деятельность. Самостоятельная работа предполагает также самообразование и самовоспитание, осуществляемые в интересах повышения профессиональной компетенции.

Следовательно, прежде чем приступать к изучению учебной программы, обучающийся должен научиться работать самостоятельно, овладеть соответствующей методикой и техникой самостоятельной учебной деятельности. В данном пособии раскрыты основы содержания, организации и методики планирования и ведения самостоятельной работы студентов. Предлагаемые приемы и способы самостоятельной деятельности не носят обязательного, категоричного характера. Они подготовлены таким образом, чтобы каждый обучающийся оценил уровень своей индивидуальной техники, и при необходимости воспользовался приведенными советами и пожеланиями.

Список литературы

Основная литература

1. Власова, Е. Г. Аналитическая химия: химические методы анализа : учебник / Е. Г. Власова ; под редакцией О. М. Петрухина, Л. Б. Кузнецовой ; художник В. Е. Шкерин. — 2-е изд. — М. : Лаборатория знаний, 2021. — 467 с. — ISBN 978-5-93208-502-8. — Текст : электронный // Лань : ЭБС. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166725>.

Дополнительная литература

2. Общая химия. Теория и задачи : учебное пособие для вузов / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; Под ред. проф. Н. В. Коровина и проф. Н. В. Кулешова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 492 с. — Текст : электронный // Лань : ЭБС. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183692>
3. Химия [Текст] : информационно-справочный материал / сост. В. В. Вайтнер, С. Н. Пазникова, И. М. Фоминых. — Екатеринбург : УрИ ГПС МЧС России, 2020 . — 22 с.

Приложение № 2

Требования к результатам освоения дисциплины

Результат освоения образовательной программы	Содержание компетенции	Результат обучения по дисциплине
<p>РО-2.2 Способен осуществлять предварительное расследование преступлений</p>	<p>ПК-3 Способность устанавливать обстоятельства происшествий, связанных с пожарами</p>	<p>Знать: порядок пробоотбора и пробоподготовки, способы экспериментального определения качественного и количественного состава проб, а также методы математической обработки полученных результатов.</p> <p>Уметь: правильно выбирать метод определения содержания компонента в пробе; пользоваться современным измерительным оборудованием, проводить эксперимент с высокой точностью и воспроизводимостью.</p> <p>Владеть: техникой титриметрического анализа, методами обработки численных данных</p>
<p>РО-4.1 Способность производства судебных инженерно-технических экспертиз и исследований по уголовным, гражданским делам и делам об административных правонарушениях</p>	<p>ПКс-1 Способность производства судебной пожарно-технической экспертизы и исследований по уголовным, гражданским делам и делам об административных правонарушениях</p>	<p>Знать: О физико-химических методах анализа.</p> <p>Уметь: применять методику лабораторных исследований объектов, изъятых с места пожара; применять методику отбора проб на месте происшествия;</p> <p>Владеть: техникой титриметрического анализа, методами обработки численных данных</p>

Содержание дисциплины

Тема 1. Основы аналитической химии

Введение. Предмет аналитической химии. Значение аналитической химии. Основные этапы развития аналитической химии. Методы аналитической химии. Периодический закон Д.И. Менделеева и аналитическая химия. Качественный и количественный анализ. Общая схема аналитического определения. Общий ход анализа вещества (обнаружение катионов и анионов).

Методы маскирования, разделения и концентрирования. Количественные характеристики концентрирования.

Осаждения и соосаждение. Экстракция. Основные законы и количественные характеристики. Классификация экстракционных процессов и их практическое использование. Сорбция. Механизм сорбции. Активные угли. Ионнообменники и хелатообразующие сорбенты на органической матрице. Неорганические сорбенты. Электрохимические методы разделения. Методы испарения. Управляемая кристаллизация. Другие методы разделения и концентрирования.

Метрологические основы аналитической химии. Ошибка и отклонение. Значащие цифры. Точность и воспроизводимость результатов. Рациональные правила вычисления и статистическая обработка экспериментальных результатов согласно правилам Международного союза чистой и прикладной химии (ИЮПАК). Математическая обработка результатов измерений.

Тема 2. Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование

Сущность титриметрического анализа. Стандартизация растворов титрантов. Основные приемы титрования. Расчеты в титриметрическом анализе. Расчет результатов прямого титрования при разных способах выражения концентрации раствора. Расчет результата в методах обратного титрования. Кривые титрования. Основные методы титриметрического анализа. Кислотно-основное титрование. Рабочие растворы. Кривые титрования и выбор индикатора. Практическое применение методов кислотно-основного титрования.

Тема 3. Окислительно-восстановительное титрование

Окислительно-восстановительные реакции. Потенциалы окисления-восстановления. Влияние кислотно-основного взаимодействия, комплексообразования и образования малорастворимых соединений на окислительно-восстановительный потенциал. Константы равновесия окислительно-восстановительных реакций. Скорость и механизм реакций окисления-восстановления.

Молярная масса эквивалента в окислительно-восстановительных реакциях. Кривые титрования. Индикаторы. Пермангонатометрия. Рабочие растворы. Практическое применение.

Иодометрия. Индикаторы. Рабочие растворы. Условия проведения реакции иода с тиосульфатом. Практическое применение.

Тема 4. Комплексонометрическое титрование

Комплексонометрия. Маскирующие реагенты. Рабочие растворы. Кривые титрования. Индикаторы. Практическое применение. Общая оценка метода.

Тема 5. Гравиметрический анализ

Сущность гравиметрического анализа. Форма осаждения. Полнота осаждения. Чистота осадка. Промывание осадков. Гравиметрическая форма. Расчеты в гравиметрическом анализе. Количественное разделение методом осаждения. Практическое применение. Общая оценка метода.