



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

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

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

Екатеринбург
2022

Физико-химические методы анализа [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. – 28 с.

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

Излагаются рекомендации по организации и контролю самостоятельной работы студентов по дисциплине «Физико-химические методы анализа». 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 зачёту, содержание тем дисциплины.

Рекомендуется студентам для организации, планирования и самоконтроля самостоятельной работы по дисциплине «Физико-химические методы анализа».

© «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	14
3.4. Самостоятельная работа при подготовке к зачёту	14
4. КОНТРОЛЬ И САМООЦЕНКА КАЧЕСТВА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	18
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	22
Приложение № 1.....	23
Список литературы	23
Приложение № 2.....	24
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 зачёту, 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 «физико-химические методы анализа».

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 и ознакомление с дополнительной литературой (30-40 минут каждые два дня);

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

План не должен быть громоздким (детализированным), 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 «Физико-химические методы анализа» (специальность 40.05.03 Судебная экспертиза) планируются следующие оценочные мероприятия:

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование работы
1.		Коллоквиум №1, отчёт по лабораторной работе №1
2.	Электрохимические методы анализа (ЭХМА) (тема № 2)	отчёт по лабораторной работе №1, №2 и №3. Контрольная работа
3.	Хроматографические методы анализа (тема № 3)	отчёт о лабораторной работе №4
4.	Оптические методы анализа (тема № 4)	отчёт по лабораторной работе №5 и №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 объемом 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 «Физико-химические методы анализа» 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 «Физико-химические методы анализа» согласно рабочей программе дисциплины предусмотрено 9 практических занятий (18 часов)

№ темы	Наименование работы	Трудоемкость, час
1	Классификация физико-химических методов анализа. Общая характеристика методов	2
2	Электрохимические методы анализа (ЭХМА)	10
3	Хроматографические методы анализа	2
4	Оптические методы анализа	4
ИТОГО		18

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.

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.

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. Беседуя 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 «Физико-химические методы анализа», 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 зачёту

Изучение учебной дисциплины завершается зачётом. Зачёт является формой промежуточного контроля знаний и умений студентов по данной дисциплине, полученных на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Подготовка к зачёту способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачёту, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачёте студент

демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по учебной дисциплине.

В период подготовки к зачёту студенты вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания. Подготовка студента к зачёту включает в себя три этапа: самостоятельная работа в течение семестра; непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачёту по темам курса; подготовка к ответу на вопросы. При подготовке к зачёту студентам целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, рекомендованные правовые акты, основную и дополнительную литературу.

На зачёт выносятся материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачёт проводится в устной форме.

Ведущий данную дисциплину преподаватель составляет билеты, которые утверждаются на заседании кафедры и включают в себя два вопроса. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня рекомендованных для подготовки вопросов зачёта, доведенного до сведения студентов накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный зачёт, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего зачёт.

На подготовку к ответу на билет на зачёте отводится 35 минут.

Для прохождения зачёта студенту необходимо иметь при себе зачетную книжку и письменные принадлежности. Зачёт принимает преподаватель, читавший учебную дисциплину в данном учебном потоке (группе). Допускается участие в приеме зачёта других преподавателей по указанию начальника кафедры. За нарушение дисциплины и порядка студенты могут быть удалены с зачёта.

Перечень вопросов для подготовки к зачёту

1. Классификация физико-химических методов анализа. Их возможности и области применения. Характеристика методов анализа.
2. Прямая потенциометрия. Электрохимическая ячейка, схема. Индикаторные и электроды сравнения. Уравнение Нернста для электродов 1 и 2 рода.
3. Ионоселективные электроды. Их классификация. Установка для измерения потенциалов с использованием ионоселективных электродов.

4. Стекланные электроды. Электроды на основе жидких мембран. Твердые мембранные электроды. Возникновение потенциала на мембране. Области их применения.
5. Определение концентрации ионов методом прямой потенциометрии: метод градуировочного графика, метод добавок, метод градуировки электродов.
6. Сущность, классификация методов потенциометрического титрования. Принципиальная схема установки для потенциометрического титрования. Методы определения конечной точки потенциометрического титрования. Преимущества и ограничения метода.
7. Сущность, классификация методов кондуктометрии. Прямая кондуктометрия: схема установки для измерения электрической проводимости, электроды. Применение прямой кондуктометрии.
8. Вольтамперометрические методы анализа: сущность, классификация. Классическая полярография.
9. Инверсионная вольтамперометрия. Сущность метода. Вид вольтамперограммы и её характеристики. Электролитическая ячейка для измерений, электроды. Достоинства и недостатки метода.
10. Хроматография. Классификация методов хроматографии: по агрегатному состоянию подвижной и неподвижной фаз, по механизму разделения, по технике выполнения.
11. Общая характеристика ионной хроматографии. Механизм разделения веществ в ионной хроматографии. Обменная емкость. Практическое применение.
12. Газовая хроматография. Идентификация веществ по хроматограммам. Количественный анализ: метод нормировки, метод внутренней нормировки, метод внутреннего стандарта.
13. Общая характеристика газо-жидкостной хроматографии. Подвижная и неподвижная фазы. Последовательность элюирования веществ из колонки. Коэффициент распределения, его физический смысл. Области применения, преимущества и ограничения.
14. Идентификации веществ в хроматографии. Индексы удерживания, их свойства и определение.
15. Общая характеристика колоночной хроматографии. Селективность и эффективность хроматографического разделения. Процессы, происходящие в колонке.
16. Хроматография на плоскости. Принципы разделения. Способы получения плоскостных хроматограмм. Тонкослойная хроматография. Области применения.
17. Детектирование аналитического сигнала в хроматографии. Типы детекторов, их чувствительность и селективность. Области применения.

18. Электромагнитное излучение. Спектр электромагнитного излучения. Взаимодействие атомов и молекул с электромагнитным излучением. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Источники возбуждения.
19. Методы эмиссионного спектрального анализа: качественные, полуколичественные и количественные.
20. Эмиссионная фотометрия пламени. Источники возбуждения и приборы. Методы количественного анализа.
21. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Сущность метода, законы светопоглощения света атомным паром. Достоинства атомно-абсорбционной спектроскопии.
22. Источники излучения в атомно-абсорбционном анализе, принцип действия, их особенности.
23. Атомно-абсорбционная спектроскопия, способы атомизации пробы, преимущества и ограничения каждого метода.
24. Пламенный способ атомизации пробы. Характеристики пламени (смеси используемых горючих газов, зоны пламени).
25. Непламенные способы атомизации пробы, их преимущества по сравнению с пламенным.
26. Блок-схема атомно-абсорбционного спектрометра, назначение отдельных структурных элементов. Возможности атомно-абсорбционной спектроскопии.
27. Молекулярная спектроскопия. Возникновение спектров поглощения. Закон Бугера-Ламберта-Бера, фотометрические величины. Спектро- и фотометрические измерения, принципиальное различие методов.
28. Применение фотометрических измерений: методы градуировочного графика, характеристики добавок и метод стандартных растворов.
29. Способы монохроматизации света. Основные узлы фотоколориметров и их характеристики.
30. Рефрактометрия. Сущность метода. Области применения. Устройство, принцип действия рефрактометров. Методы рефрактометрических исследований.

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 благодушию, 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. Александрова, Т. П. Физико-химические методы анализа : учебное пособие / Т. П. Александрова, А. И. Апарнев, А. А. Казакова. – Новосибирск : Новосибирский гос. технический ун-т, 2014. – 90 с.

Дополнительная литература

2. 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>.
3. 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>
4. 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 основной 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: терминологию, основные понятия; порядок пробоотбора и пробоподготовки, способы экспериментального определения количественного состава проб, а также методы математической обработки полученных результатов; аналитическое оборудование; нормативную документацию, периодичность поверки и технического обслуживания средств измерения; границы применимости аналитических методов; границы применимости аналитических методов для правильного их выбора при исследовании материальных объектов; теоретические основы производства судебной пожарно-технической экспертизы и исследований</p> <p>Уметь: пользоваться справочной литературой, находить необходимые данные; пользоваться современным измерительным оборудованием, проводить эксперимент с высокой точностью и воспроизводимостью; правильно выбирать метод определения содержания компонента в пробе; работать на аналитическом оборудовании; проводить поверку средств измерения; правильно подбирать методы исследования для получения необходимых данных; производить предварительное исследование образцов; применять методы пожарно-технической экспертизы</p> <p>Владеть: методами проведения информационного поиска в различных электронных и печатных базах данных; техникой приготовления растворов, методами обработки численных данных; умениями работы с измерительными приборами; навыками использования и поверки средств измерения; знаниями для оказания консультаций по вопросам применения</p>

		криминалистических методов; техникой проведения физико-химических анализов; навыками производства пожарно-технической экспертизы
РО-4.1 Способность производства судебных инженерно-технических экспертиз и исследований по уголовным, гражданским делам и делам об административных правонарушениях	ПКс-1 Способность производства судебной пожарно-технической экспертизы и исследований по уголовным, гражданским делам и делам об административных правонарушениях	<p>Знать: Современные инструментальные методы и технические средства исследования, применяемые в инженерно-технических экспертизах; О физических и физико-химических методах анализа; Хроматографические методы исследования;</p> <p>Уметь применять: Методику отбора проб на месте происшествия; Экспериментальные приемы ультрафиолетовой (УФ) и видимой (ВО) спектроскопии;</p> <p>Владеть: практическими навыками проведения различных видов анализов с использованием аналитического оборудования</p>

Содержание дисциплины

Тема 1. Классификация физико-химических методов анализа.

Общая характеристика методов

Общая характеристика физико-химических методов. Классификация физико-химических методов анализа. Значение и преимущества методов. Чувствительность и разрешающая способность методов. Характеристическое время метода. Интеграция методов.

Тема 2. Электрохимические методы анализа (ЭХМА)

Роль ЭХМА среди других методов анализа объектов окружающей среды. Классификация методов и их особенности. Преимущества и области применения методов.

Прямая потенциометрия. Равновесный электродный потенциал. Уравнение Нернста. Электрохимическая ячейка, схема. Индикаторные и электроды сравнения. Электроды 1 и 2 рода. Ионоселективные электроды. Стекланный электрод, механизм возникновения потенциала. Электроды на основе жидких мембран. Твердые мембранные электроды (кристаллические и некристаллические мембраны).

Способы определения концентраций с помощью ионоселективных электродов (метод градуировочных прямых, метод стандартных добавок, титрование с ионоселективными электродами). Измерение потенциалов. Измерение pH электрохимическим методом.

Потенциометрическое титрование. Компенсационные и некомпенсационные методы потенциометрического титрования. Методы определения конечной точки потенциометрического титрования. Методы титрования до ЭДС, равной нулю и до тока, равного нулю (при потенциале конечной точки титрования). Биметаллические системы электродов в практике ПТ. Потенциометрическое титрование по методу нейтрализации, осаждения, комплексообразования и окисления-восстановления (типы индикаторных электродов, кривые титрования).

Примеры определения веществ методами потенциометрического титрования. Обработка кривых титрования. Принципиальная схема установки для потенциометрического титрования.

Кондуктометрические методы анализа.

Сущность и классификация методов. Электрическая проводимость растворов: удельная и эквивалентная. Влияние на электропроводность природы электролита и растворителя, концентрации электролита, температуры. Прямая кондуктометрия: сущность, схема установки для определения электрической проводимости, электроды, метод калибровочного графика, расчеты. Особенности и области применения метода.

Кондуктометрическое титрование: сущность и особенности метода. Кривые кондуктометрического титрования по методу нейтрализации, осаждения, комплексообразования, окисления-восстановления. Неводное титрование. Установка для кондуктометрического титрования.

Тема 3. Хроматографические методы анализа

Классификация методов хроматографии: по агрегатному состоянию подвижной и неподвижной фаз, по механизму разделения, по технике выполнения.

Факторы, влияющие на эффективность и селективность разделения.

Количественный хроматографический анализ: метод нормировки, метод внутренней нормировки, метод внутреннего стандарта.

Методы идентификации веществ в хроматографии. Основные параметры хроматограммы, их определения, индексы удерживания Ковача и их свойства.

Общая характеристика ионной хроматографии. Принципы ионообменного разделения. Особенности строения и свойства сорбентов для ионной хроматографии. Практическое применение ионной хроматографии.

Хроматография на плоскости. Способы получения плоскостных хроматограмм. Бумажная хроматография. Тонкослойная хроматография. Области применения, преимущества и ограничения методов хроматография на плоскости.

Общая характеристика газо-жидкостной хроматографии. Подвижная и неподвижная фазы. Последовательность элюирования веществ из колонки. Коэффициент распределения, его физический смысл. Области применения, преимущества и ограничения газо-жидкостной хроматографии.

Общая характеристика колоночной хроматографии. Классификация методов. Сорбенты и носители, требования к ним. Процессы сорбции и распределения, происходящие в колонке. Области применения.

Тема 4. Оптические методы анализа

Общая характеристика спектроскопических методов. Электромагнитное излучение и его взаимодействие с веществом. Классификация методов.

Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Методы атомизации, их достоинства и недостатки. Источники возбуждения. Механизм возникновения разрядов, характеристика источников возбуждения (дуговой разряд: дуга постоянного тока, дуга переменного тока, плазмотрон). Способы стабилизации дугового разряда. (Искровой разряд: конденсированная и управляемая искра, плазмотрон, полый катод, лазер как источник возбуждения в спектральном анализе). Схема и принцип действия.

Типы спектральных приборов. Приборы, используемые для регистрации эмиссионного спектра (кварцевые и с дифракционной решеткой). Основные характеристики спектральных приборов (дисперсия, разрешающая способность, светосила). Способы освещения щели.

Основы фотографического спектрального анализа. Аналитическая зависимость между интенсивностью и концентрацией. Зависимость между оптической плотностью и интенсивностью спектральных линий. Методы эмиссионного спектрального анализа: качественные, полуколичественные количественные методы. Метод трех эталонов. Метод постоянного графика. Метод добавок. Оценка источников ошибок в количественном спектральном анализе.

Атомно-абсорбционные методы анализа. Условия образования поглощающего слоя, поглощение световой энергии атомом, формирование аналитического сигнала. Связь оптической плотности с концентрацией элемента в пламени. Характеристика пламенных и непламенных способов атомизации пробы. Основные узлы приборов атомно-абсорбционной спектроскопии: I) источники света (лампа с полым катодом); II) монохроматизаторы: 1) оптические фильтры (светофильтры), 2) призмы, 3) дифракционные решетки; III) отделение для пробы (кюветные отделения); IV) приемники (дефлекторы) излучения: фотоэлементы.

Методы молекулярной спектроскопии. Молекулярная абсорбционная спектроскопия в видимой и УФ областях. Общая характеристика метода, его возможности, современное состояние и перспективы развития. Основные законы поглощения электромагнитного излучения. Спектры поглощения, связь между окраской вещества и спектрами поглощения. Физико-химические условия образования фотометрируемых аналитических форм.

Типы фотометрируемых систем. Общая характеристика реагентов, применяемых в фотометрии; требования к ним. Выбор оптимальных условий определения. Устранение влияния сопутствующих компонентов. Аппаратура и техника фотометрируемых измерений. Основные типы приборов, физические основы измерений. Методы количественного анализа: визуальные и объективные (методы сравнения, добавок, градуировочной характеристики).

Рефрактометрия. Сущность метода. Области применения. Устройство, принцип действия рефрактометров. Методы рефрактометрических исследований.