

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

**ОСНОВЫ КАЧЕСТВЕННОГО И КОЛИЧЕСТВЕННОГО
АНАЛИЗА ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

сборник учебно-методических материалов по специальности
18.02.12 – Технология аналитического контроля химических соединений

Благовещенск 2024

*Печатается по решению
редакционно-издательского совета
факультета СПО
Амурского государственного
университета*

Составитель: В.И. Митрофанова

Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов: сб. учеб.-метод. материалов по специальности 18.02.12 – Технология аналитического контроля химических соединений / Амур. гос. ун-т, Фак. сред. проф. образования; сост. В.И. Митрофанова. – Благовещенск., АмГУ, 2024. – 19 с.

Рассмотрен на заседании ЦМК технологических дисциплин 13.02.2024 г., протокол № 6

© Амурский государственный университет, 2024

© ЦМК технологических дисциплин

© В.И. Митрофанова, составление

СОДЕРЖАНИЕ

1. Краткий курс лекций	4
2. Методические рекомендации к текущему контролю.....	11
3. Методические рекомендации к промежуточному контролю.....	12
4. Методические рекомендации к выполнению реферата	12
5. Методические рекомендации к подготовке к семинарам и коллоквиумам.....	13
6. Методические рекомендации к подготовке к тестированию	15
7. Методические рекомендации для выполнения самостоятельной работы	16
8. Методические рекомендации к подготовке к контрольным работам	17
9. Методические рекомендации к проведению занятий с использованием активных и интерактивных форм.....	17

1. Краткий курс лекций

Тема 1.1 Принципы обслуживания и эксплуатации оборудования химико-аналитических лабораторий	Содержание лекций	
	1	Требования к водо- и электроснабжению химических лабораторий, к санитарно-техническому обслуживанию. Назначение и обслуживание различных типов перегонных аппаратов, дистилляторов. Значение качества воды для приготовления лабораторных растворов. Определение органолептических и физико-химических показателей качества дистиллированной воды. Очистка воды с помощью ионно-обменных смол.
	2	Назначение и эксплуатация электронагревательного оборудования аналитических лабораторий: электроплиты, электробани (водяные, паровые, песочные и их температурный диапазон при использовании); сушильные шкафы и муфельные печи; колбагреватели и термостаты. Требования к безопасности работы.
	3	Коммуникационное обеспечение рабочих столов и вытяжных шкафов, их назначение, правила эксплуатации.
Тема 1.2 Требования к подготовке реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа	Содержание лекций	
	1	Требования к технике хранения и использования химических реактивов. Классификации реактивов по принципу содержания примесей. Установленные правила хранения реактивов в зависимости от природы, назначения, агрегатного состояния и концентрации.
	2	Техника приготовления реактивов заданных концентраций (процентной, молярной, нормальной, моляльной). Приготовление растворов различными способами (разбавлением, по точной навеске, примерной концентрации с последующей стандартизацией, из фиксаля и др.).
	3	Техника приготовления вспомогательных средств и специальных реактивов: поглотителей газов, осушителей, охлаждающих смесей, азеотропных смесей и пр.
	4	Техника отбора проб и пробоподготовка твёрдых, жидких и газообразных продуктов и материалов. Правила и требования к хранению проб. Требования к оборудованию для отбора и хранения проб
Тема 1.3 Основные требования техники безопасности в химической лаборатории	Содержание лекций	
	1	Основные требования безопасности при работе в химической лаборатории: - классификация химических веществ по степени воздействия на организм; - меры предосторожности при различных путях поступления вредных веществ в организм; - основные требования безопасности при хранении реактивов; - работой вытяжной системы лаборатории, предприятия; -

		правилами безопасности при уборке лабораторных 4 помещений. Проведение определения концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
	2	Документация правил электробезопасности в химической лаборатории. Первичные средства пожаротушения химической лаборатории и инструкции по их применению. - характеристика первичных средств пожаротушения и место их нахождения; - характеристика огнетушителей и место их нахождения; - переносные и передвижные огнетушители и огнетушащие порошки и углекислотные огнетушители; пенные и воздушно-пенные огнетушители, место их нахождения; - применение в качестве средства огнетушения воды, песка и асбестового полотна и место их нахождения
Тема 2.1 Технический качественный и количественный анализ нефти и нефтепродуктов	Содержание лекций	
	1	Общие сведения о нефти и нефтепродуктах. Требования, предъявляемые к нефти и нефтепродуктам. Характеристика моторного топлива, смазочных масел, парафина, нефтяных битумов, консистентных смазок. Фракционные продукты (бензины, керосин, дизтопливо и пр.) и их характеристика. Основные показатели качества нефтепродуктов. Техника безопасности при испытаниях нефтепродуктов.
	2	Основные продукты нефтепереработки. Основные показатели, характеризующие состав и свойства нефти и нефтепродуктов. Определение фракционного состава, плотности, минеральных примесей, сероводорода. Определение кислотного, йодного и бромного чисел. Определение ароматических углеводородов. Содержание парафина в нефти и нефтепродуктах.
	3	Анализ нефти и нефтепродуктов. Методика определения плотности ареометрическим, пикнометрическим и методом гидростатического взвешивания. Определение вязкости, температуры (Т) застывания и текучести. Понятие динамической, кинематической и условной вязкости. Типы вискозиметров для определения вязкости. Методы определения температуры плавления и каплепадения. Определение температуры вспышки в аппаратах открытого и закрытого типа.
	4	Основные показатели качества. Определение низкотемпературных свойств, температуры застывания, помутнения, начала кристаллизации. Основные показатели, характеризующие состав и свойства смазочных масел. Определение числа пенетрации. Определение содержания сернистых соединений в нефтепродуктах.
Тема 2.2 Технический качественный и	Содержание лекций	
	1	Общие сведения о твердом топливе. Минеральная часть топлива. Балласты. Элементный анализ топлива.

количественный анализ твердого топлива		Свойства топлива в зависимости от соотношения отдельных элементов. Расчет условно полезного водорода. Расчет величины теплотворной способности топлива и теплотворной способности по данным элементного состава
	2	Анализ топлива. Определение содержания внешней и аналитической влаги. Расчеты при определении общего содержания влаги. Оборудование для анализа. Ускоренный метод определения аналитической влаги в угле, торфе. Определение содержания золы. Определение содержания общей серы. Определение выхода летучих веществ.
	3	Определение теплотворной способности топлива. Калориметрические методы. Сущность калориметрического метода. Оборудование калориметрической установки, выполнение анализа. Определение высшей и низшей теплотворной способности.
Тема 2.3 Технический качественный и количественный анализ силикатных материалов	Содержание лекций	
	1	Характеристика силикатных пород. Метасиликаты, основная формула, состав. Ортосиликаты и полисиликаты, состав, структура, формулы. Анализ силикатных материалов. Определение гигроскопической и кристаллизационной влаги. Определение содержания летучих веществ.
	2	Методы перевода силикатных материалов в раствор. Разделение силикатных материалов по растворимости в воде. Определение оксидов железа, алюминия, титана, кремния. Анализ портландцементов на содержание нерастворимого остатка, кремниевую кислоту и оксидов кальция, магния. Методы определения оксида кремния в силикатных 6 материалах. Анализ жидкого стекла. Состав и формула жидкого стекла. Методика определения модуля жидкого стекла.
	3	Анализ портландцемента и песка. Краткая характеристика и основные свойства. Методика определения гигроскопической влаги. Определение потерь при прокаливании и нерастворимого остатка гравиметрическим методом. Методика определения кремниевой кислоты в портландцементе и шлакопортландцементе. Анализ песка комплексометрическим методом
Тема 2.4 Технический качественный и количественный анализ природной воды	Содержание лекций	
	1	Общие сведения о воде. Подземные и поверхностные воды. Характеристика природных примесей. Взвешивание вещества. Ионный состав природной воды. Основные показатели контроля качества воды, в том числе питьевой воды.
	2	Отбор проб воды и подготовка их к анализу. Специальные пробоотборники для отбора проб

		жидкостей. Отбор средней пробы. Консервация проб для анализа. Требования к подготовке посуды для отбора проб. Подготовка проб воды и ее анализ
	3	Качественный и количественный анализ воды. Органолептические показатели природной и питьевой воды. Определение: температуры, прозрачности, мутности, цветности, наличия осадка, запаха, вкуса и привкуса. Качественный состав катионов и анионов в природной воде. Определение основных качественных показателей качества воды: окисляемости, хлорид-ионов, сульфат-анионов, ионов алюминия, азотсодержащих компонентов, щелочности и кислотности. Определение карбонатной и общей жесткости. Весовой метод определения сухого остатка. ГОСТы и СНИПы определения ПДК химического состава воды.
Тема 2.5 Качественный и количественный анализ почв	Содержание лекций	
	1	Общие сведения о почве. Характеристика почвы по физико-химическому составу, типы почв. Основные показатели контроля качества. Подготовка почвы к лабораторным исследованиям (пробоотбор и пробоподготовка). Отбор представительной пробы, средней, аналитической. Требования к подготовке посуды для отбора проб.
	2	Качественный и количественный анализ почв по методикам нормативных документов. Определение: гигроскопической влаги и удельного веса почвы, Приготовление солевой вытяжки и определение ее pH по методу ЦИНАО (ГОСТ 26483-85); определение нитратов ионометрическим методом; органического вещества, обменной кислотности; кальция и магния в водной вытяжке, удельной электропроводимости в водной вытяжке.
Тема 2.6 Технический качественный и количественный анализ молока и молочных продуктов	Содержание лекций	
	1	Общие сведения о молоке, молочных продуктах. Классификации, химический состав, органолептические свойства, физико-химические свойства. Требования, предъявляемые к качеству продукции. Зависимость качества от физических, химических и биологических факторов.
	2	Отбор проб и пробоподготовка. Специальные пробоотборники для отбора проб жидкостей. Отбор средней пробы. Консервация проб для анализа. Требования к подготовке посуды для отбора проб. Подготовка проб молока и молочных продуктов к анализу, проведение анализа.
	3	Качественный и количественный анализ молока и молочных продуктов по методикам нормативных документов. Проведение органолептических испытаний (определение внешнего вида, цвета, консистенции, запаха и вкуса). Определение: массовой доли жира и

		белка (казеина), буферной ёмкости, кислотности, плотности, СОМО – сухого обезжиренного остатка, содержание соматических клеток, температуры замерзания, термоустойчивости. Определение в молочно-сырной продукции содержания поваренной соли.
Тема 2.7 Качественный и количественный анализ растительных и животных жиров	Содержание лекций	
	1	Общие сведения о жирах, жировых продуктах. Классификации, химический состав, состав по содержанию жирных кислот, органолептические свойства, физико-химические свойства. Требования, предъявляемые к качеству продукции. Зависимость качества от физических, химических и биологических факторов.
	2	Отбор проб и пробоподготовка. Отбор средней пробы. Консервация проб для анализа. Требования к подготовке посуды для отбора проб. Подготовка проб жиров и растительных масел к анализу, проведение анализа.
	3	Качественный и количественный анализ растительных и животных жиров по методикам нормативных документов. Проведение органолептических испытаний (определение внешнего вида, цвета, консистенции, запаха и вкуса). Определение в зависимости от типа жира (масла): температуры плавления, температуры застывания, показателя преломления и плотности, точки плавления и замерзания, вязкости, содержания влаги, общей золы, фосфорсодержащих веществ, не омыляемых веществ, ацетильного числа, йодного числа, цветности и цветного числа, перекисного числа и др.
Тема 2.8 Качественный и количественный анализ плодов и овощей и других продуктов питания	Содержание лекций	
	1	Общие сведения о плодовой и овощной продукции. Классификации, химический состав, органолептические свойства, физико-химические свойства. Требования, предъявляемые к качеству продукции. Зависимость качества от физических, химических и биологических факторов.
	2	Особенности отбора проб и пробоподготовки. Отбор средней пробы. Консервация проб для анализа. Требования к подготовке посуды для отбора проб. Подготовка проб плодов и овощей к анализу, проведение анализа.
	3	Качественный и количественный анализ плодов и овощей по методикам нормативных документов. Проведение органолептических испытаний (определение внешнего вида, цвета, консистенции, запаха и вкуса и иных). Определение: общего содержания сухих веществ и влаги, кислотности (активной и титруемой), витаминов С, К, Р и В, крахмала, нитратов, сахаров, минеральных веществ, определение йодного числа и др.
Тема 2.9	Содержание лекций	

Качественный и количественный анализ зерна, хлеба и кондитерских изделий	1	Общие сведения о зерновой, хлебобулочной продукции. Химический состав, органолептические свойства, физико-химические свойства. Требования, предъявляемые к качеству продукции. Зависимость качества от физических, химических и биологических факторов.
	2	Особенности отбора проб и пробоподготовки. Отбор средней пробы. Консервация проб для анализа. Требования к подготовке посуды для отбора проб. Подготовка проб зерна, хлеба и хлебобулочных изделий к анализу, проведение анализа.
	3	Качественный и количественный анализ зерна, хлеба и хлебобулочных изделий по методикам нормативных документов. Проведение органолептических испытаний (определение внешнего вида, цвета, консистенции, запаха и вкуса и иных). Определение:
Тема 3.1 Качественный и количественный анализ нефти и нефтепродуктов физико-химическими методами	Содержание лекций	
	1	Фотоколориметрические методы анализа. Характеристика методов. Основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера). Измерение интенсивности окрашенного раствора. Оптическая плотность и пропускание. Монохроматизация света. Основные узлы фотоэлектроколориметра. Метод стандартных серий. Построение колориметрических кривых. Зависимость оптической плотности и пропускания от концентрации раствора. Определение: содержания свинца в бензине разных марок методом фотоэлектроколориметрии; определение углеводородного состава методом спектрофотометрии; определение цвета прозрачных нефтепродуктов на фотоколориметрах; определение нафталинов спектрофотометрическим методом.
	2	Рефрактометрические методы анализа. Характеристика метода. Показатель преломления. Зависимость показателя преломления от длины волны и температуры. Мольная и удельная рефракция. Основные узлы рефрактометра. Правила настройки рефрактометра к работе. Зависимость показателя преломления от плотности. Определение показателя преломления жидкостей, определение плотности, концентрации.
	3	Потенциометрические методы анализа. Характеристика метода. Потенциометры (рН-метры). Электроды для потенциометрических измерений. Алгоритм настройки потенциометров. Потенциометрическое титрование. Определение: концентрации водородных ионов с помощью потенциометрии; содержания кислот и щелочей в нефтепродуктах методом потенциометрического титрования; определение серы методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектроскопией.
Тема 3.2	Содержание лекций	

<p>Качественный и количественный анализ природной воды физико-химическими методами</p>	1	<p>Фотоколориметрические методы анализа. Характеристика методов. Основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера). Измерение интенсивности окрашенного раствора. Оптическая плотность и пропускание. Монохроматизация света. Основные узлы фотоэлектроколориметра. Метод стандартных серий. Построение колориметрических кривых. Зависимость оптической плотности и пропускания от концентрации раствора. Определение: содержания железа с сульфосалициловой кислотой в водопроводной воде; железа в воде с роданидом аммония; нитратов в воде с 1- нафтиламином; мутности воды методом фотоколо-риметрии (сравнением); массовой концентрации аммиака и ионов аммония в воде с реактивом Несслера; определение содержания кремния в воде с молибдатом аммония в кислой среде.</p>
	2	<p>Потенциометрические методы анализа. Характеристика метода. Потенциометры (рН-метры). Схемы электродов для потенциометрических измерений. Принципы настройки потенциометров. Потенциометрическое титрование. Определение концентрации водородных ионов с помощью потенциометрии. Определение рН воды потенциометрическим методом. Определение кислотности и щелочности воды потенциометрическим титрованием</p>
<p>Тема 3.3 Качественный и количественный анализ рудных материалов физико-химическими методами</p>	<p>Содержание лекций</p>	
	1	<p>Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Сущность метода. Основные узлы приборов для атомно-абсорбционного анализа. Основной закон светопоглощения в атомной спектроскопии. Метод градуировочного графика, метод добавок. Перспективы метода. Ограничения использования метода. Подготовка аналитической пробы.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определение золота, серебра и других элементов атомно-абсорбционным методом в цианидных технологических растворах золотосодержащих руд. - Определение золота в горных породах, рудах и продуктах их переработки пламенным атомно-абсорбционным методом после экстракции изоамиловым спиртом. - Определение золота в горных породах, рудах благородных металлов и продуктах их переработки пробирным и пробирно-атомно-абсорбционными методами. - Определение марганца, цинка, свинца, меди, никеля, кадмия в почвах и донных отложения пламенным атомно-абсорбционным методом. - Определение золота в горных породах, рудах, почвах, донных отложениях атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией.

	2	<p>Эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода. Основные узлы спектральных приборов. Источники возбуждения и приемники света. Качественный и количественный анализ. Исследование микропримесей. Подготовка пробы к анализу. Разновидностью этого анализа является фотометрия пламени, основанная на измерении интенсивности излучения атомов, возбуждаемого нагреванием вещества в пламени.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определение золота в горных породах, рудах, почвах и минералах эмиссионным спектральным методом после сорбции золота на угле. - Определение элементного состава горных пород, почв, грунтов и донных отложений атомно-эмиссионным с индуктивно связанной плазмой и масс-спектральным с индуктивно связанной плазмой методами.
<p>Тема 4.1. Оформление результатов анализа согласно нормативной документации</p>	<p>Содержание лекций</p>	
	1	<p>Основы системы обработки лабораторных данных, которая включает: - ведение базы нормативно-справочных; - ведение базы измерительных; - автоматизированная регистрация и ввод исходных данных по результатам отбора проб, проводимого 10 лабораторией, а также регистрация проб; - автоматизированная регистрация результатов количественного химического анализа проб; - первичная обработка результатов анализа в соответствии с нормативной документацией на методики выполнения измерений; - сравнение результатов анализа с нормативами качества при выполнении внутри лабораторного контроля качества; - ведение электронных лабораторных журналов; - формирование учетно-отчетной документации.</p>
	2	<p>Отчеты о результатах аналитических работ. Формы и правила оформления протокола анализа.</p>
3	<p>Оценка экономической целесообразности использования методов и средств анализа и измерений (конкретный объект исследования по выбору преподавателя).</p>	

2. Методические рекомендации к текущему контролю

Текущий контроль позволяет оценить степень освоения учебного материала и проводится для оценки результатов изучения тем/разделов учебной дисциплины. Текущий контроль проводится в виде тематического контроля по итогам изучения отдельных тем курса; и в виде рубежного контроля – по итогам изучения раздела или нескольких разделов курса. В качестве оценочных средств используются: собеседование; тестирование; практические занятия, лабораторные работы и их защита, индивидуальные домашние задания.

Устный опрос. Устный опрос – метод контроля, позволяющий не только опрашивать и контролировать знания обучающихся, но и сразу же поправлять, повторять и закреплять знания, умения и навыки. Устный опрос позволяет поддерживать контакт с обучающимися, корректировать их мысли; развивает устную речь (монологическую, диалогическую); развивает навыки выступления перед аудиторией. Принято выделять два

вида устного опроса: - фронтальный (охватывает сразу несколько обучающихся); - индивидуальный (позволяет сконцентрировать внимание на одном обучающемся).

Практические работы входят в состав комплекса оценочных средств и предназначены для текущего контроля и оценки знаний и умений аттестуемых, соответствующих основным показателям оценки результатов подготовки.

Лабораторные занятия. Спецификой лабораторных занятий является то, что теоретические знания, которые получили обучающиеся на лекциях, они не только применяют на практике, но при этом знакомятся с лабораторным оборудованием, сами на нем работают и в наглядной, образной форме получают результат. При подготовке к выполнению лабораторной работы обучающийся должен изучить основной и дополнительный материал по теме данной работы. Тщательно разобраться в описании работы, изучить реактивы и разобраться в оборудовании, с которым придется работать, уяснить требования техники безопасности при работе с реактивами и оборудованием. Оформить требуемую часть лабораторной работы, если необходимы предварительные расчеты данных, выполнить их. Ответить на все вопросы, записанные в лабораторном практикуме. Обучающийся должен уяснить, что кроме навыков работы с реактивами и оборудованием, эта подготовка помогает ему формировать свойства личности, 11 необходимые в будущей практической работе: точность, аккуратность, методичность и пунктуальность.

Форма и условия аттестации: текущая аттестация во внеурочное время в форме защиты лабораторной работы (собеседование).

3. Методические рекомендации к промежуточному контролю

Промежуточный контроль осуществляется в конце каждого семестра с обязательным учетом результатов текущего и периодического контроля.

Другие формы контроля - форма проверки успешного выполнения обучающимся курсовых работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, выполнения в процессе всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой.

Другие формы контроля служат формой проверки успешного выполнения обучающимися лабораторных и практических работ, усвоения учебного материала семинарских занятий, учебных заданий практики, а также выполнения курсовой работы. Проводятся во время зачетной недели, перед началом экзаменационной сессии. Предполагают устные, письменные или практические формы контроля.

Преподавателю предоставляется право поставить промежуточную аттестацию без выполнения процедуры опроса только тем обучающимся, которые активно участвовали в семинарских занятиях на протяжении всего семестра.

Дифференцированный зачет может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Также зачет может проводиться по зачетным тестам, включающим вопросы по всем изученным темам.

Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса. Использование авторских методик для проведения зачетов допускается при условии своевременного рассмотрения и утверждения их на заседании кафедры, а также согласования в учебном отделе деканата.

Экзамен квалификационный служит формой контроля усвоения дисциплины в целом. Подготовка проходит в течение всего семестра на всех видах как аудиторных, так и внеаудиторных занятий, включая самостоятельную работу, т.к. освоение теоретического

и практического материала, положительное выполнение всех форм контрольных работ и есть такая подготовка.

При выставлении оценки преподаватель учитывает:

- знание фактического материала по программе, в том числе;
- знание обязательной литературы, современных публикаций по программе курса, а также истории науки;
- степень активности студента на семинарских занятиях;
- логику, структуру, стиль ответа;
- культуру речи, манеру общения;
- готовность к дискуссии, аргументированность ответа;
- уровень самостоятельного мышления;
- умение приложить теорию к практике, решить задачи;
- наличие пропусков семинарских и лекционных занятий по неуважительным причинам.

Контроль по осваиваемому МДК «Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов» ПМ.02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа» программы подготовки 18.02.12 по специальности «Технология аналитического контроля химических соединений» проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в колледже ФГБОУ ВО «АмГУ».

4. Методические рекомендации к выполнению реферата

Реферат входит в состав комплекса оценочных средств и предназначен для получения новых знаний, а также систематизации, закрепления и обобщения теоретических и практических знаний, умений в решении конкретных теоретических и практических задач. Тема реферата должна быть значима по специальности и дисциплине.

Значимость реферата в том, что он выполняется полностью самостоятельно на основе конкретных материалов, собранных обучающимся или полученных при проведении лабораторных исследований. Это дает возможность обучающемуся показать не только подготовку в вопросах теории, методики проведения испытания (исследования), но и проявить свои практические умения.

Тема реферата должна быть актуальна, иметь практическую значимость. В соответствии с целью реферата определяются задачи, которые направлены на решение рассматриваемых в реферате проблем.

Требования к оформлению: реферат выполняется на листах А-4, текстовый редактор Word-1999-2003, 2007. Шрифт – Times New Roman, кегль – 14, межстрочный интервал - полуторный, абзацный отступ – 1,25. Объем работы 15 печатных страниц. Структура реферата: титульный лист, содержание, введение, основная часть, список литературы (3-5 учебников, монографий, научных статей), приложения (если есть).

Реферат готовится по следующему плану:

- 1 - физическая суть метода, законы, лежащие в основе метода;
- 2 – классификация;
- 3 – приборное обеспечение (принципиальная схема, основные узлы);
- 4 – особенности подготовки пробы, требования к аналитической пробе;
- 5 – области применения и др. дополнительные сведения. 5.

5. Методические рекомендации к подготовке к семинарам и коллоквиумам

Семинары и коллоквиумы – одна из важнейших форм занятий, на которой решается сразу несколько разных задач и в том числе устный контроль полученных знаний или приобретаемых самостоятельно.

В современном понимании учебный семинар – это форма учебно-практических занятий, при которой обучающиеся под руководством преподавателя закрепляют и развивают полученные теоретические знания, либо приобретенные самостоятельно по заранее выданным темам, приобретают практические навыки в процессе обсуждения вопросов, предусмотренных планом проведения семинарского занятия.

Сегодня значительная часть семинаров должна проводиться с использованием интерактивных методов. Это указывает на то, что акцент в обучении делается на самостоятельную работу обучающихся и семинарские занятия.

Тема семинара определяется учебной программой или преподавателем заранее. Она часто привязана к лекционной тематике.

Семинар может проводиться по одной или нескольким пройденным лекционными темам, но может быть и не привязан к лекционной тематике, и рассчитан на самостоятельную проработку обучающимися материалов.

Вопросы семинарского занятия содержатся в учебной программе или их дает преподаватель. На них строится подготовка к семинару.

Цель этой формы проведения занятий – закрепление пройденного материала, получение практических навыков, развитие умений ведения профессиональной дискуссии. На семинаре обучающиеся обсуждают подготовленные ими доклады, рефераты, выступления, а также прорабатывают указанные в плане семинара вопросы. При этом приветствуется использование иллюстративного материала, слайдов, фильмов. В ходе семинара могут решаться практические задачи, рассматриваться проблемные вопросы, проводиться деловые игры и т.д. Для обучающегося семинары в вузе или колледже являют собой особый инструмент подготовки профессионала. В ходе этих занятий реализуются познавательная, воспитательная и контрольно-оценочная функции. Если на лекциях развиваются умения воспринимать информацию на слух, оперативно её анализировать, отбирать самое главное и существенное, то семинарские занятия приучают к самостоятельной работе, самосовершенствованию, работе с научной литературой, умению в устной форме доводить свои мысли до других, отстаивать свою позицию.

На семинарах развиваются навыки устного выступления, логического мышления, свободного оперирования научной и профессиональной терминологией.

В практике проведения семинаров в вузах сложился ряд видов:

- вопросно-ответный; развернутая беседа на основе заранее врученного обучающимся плана семинарского занятия;
- устные доклады обучающихся с последующим обсуждением их;
- обсуждение письменных рефератов, заранее подготовленных отдельными обучающимися и затем до семинара, прочитанного всей группой;
- теоретическая конференция в группе или на потоке;
- семинар-диспут; комментированное чтение первоисточников;
- решение задач и упражнений на самостоятельность мышления;
- работа с так называемыми обучающимися и экзаменующими машинами;
- семинар по материалам конкретных исследований, проведенных обучающимися и под руководством преподавателя;
- контрольная (письменная) работа по отдельным вопросам (темам) с последующим обсуждением; семинар-коллоквиум; семинар-пресс-конференция.

Подготовка к семинарам включает в себя целый комплекс мероприятий.

План каждого семинара должен включать в себя четкие формулировки узловых вопросов и перечень обязательной и дополнительной литературы.

Письменные и устные методические указания (рекомендации) обучающимся к каждому семинару.

Методические указания призваны помочь обучающимся справиться с подготовкой к семинару и категорически не должны содержать краткий пересказ основных тем. В методических пособиях полезно рассказать о составлении конспектов, об особенностях той или иной темы, о существующих спорных вопросах по ней, о том, как участвовать в работе семинара, какие требования предъявляются к выступлению обучающегося на семинаре, как именно должно быть построено выступление / доклад / реферат и т.д. Главное – показать, как именно обучающийся должен работать самостоятельно, а не что именно ему нужно усвоить. Ответ на этот последний вопрос обучающийся получает не из методической, а из научной литературы, рекомендованной ему для подготовки к занятию.

Методика подготовки к семинару.

Подготовка к семинарскому занятию включает в себя следующие этапы:

- 1) ознакомление с планом семинара;
- 2) прочтение материала методических указаний и рекомендаций к семинару;
- 3) работа с учебниками и литературой;
- 4) формулирование вопросов, на которые не удалось получить ответы и которые требуют консультаций у преподавателя или совместного обсуждения на занятиях.

Слово «*коллоквиум*» происходит от латинского слова «*colloquium*» – разговор, беседа. Это одна из форм учебных занятий, беседы преподавателя с обучающимся для выяснения знаний. Коллоквиум выполняет контрольно-обучающую функцию. Он особенно уместен, когда предмет читается 2-3 семестра, а итоговый контроль один. Его можно назначать вместо семинара на итоговом практическом занятии. Коллоквиум дает возможность диагностики усвоения знаний, выполняет организующую функцию, активизирует студентов и может быть рекомендован и как одна из наиболее действенных форм обратной связи.

Коллоквиум – одна из форм промежуточного контроля знаний студентами материала, относящегося к определенному разделу программы изучаемой учебной дисциплины в течение семестра. В некоторых учебных заведениях коллоквиум по принятому положению устанавливается по учебным дисциплинам, по которым в качестве итоговой формы контроля предусмотрен экзамен.

При подготовке к коллоквиуму обучающемуся рекомендуется придерживаться следующего алгоритма:

- 1) ознакомиться с планом предстоящего коллоквиума;
- 2) изучить рекомендуемую литературу с конспектированием;
- 3) довести занятия до уровня обобщенности.

6. Методические рекомендации к подготовке к тестированию

В современном образовательном процессе тестирование как новая форма оценки знаний занимает важное место и требует серьезного к себе отношения.

Цель тестирований в ходе учебного процесса студентов состоит не только в систематическом контроле за знанием точных дат, имен, событий, явлений, но и в развитии умения студентов выделять, анализировать и обобщать наиболее существенные связи, признаки и принципы разных исторических явлений и процессов. Одновременно тесты способствуют развитию творческого мышления, умению самостоятельно локализовать и соотносить исторические явления и процессы во времени и пространстве.

Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест. Можно дать следующие методические рекомендации:

- Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.

- Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, и пока не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит успокоиться и сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов.

- Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах.

- Если Вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.

- Психологи также советуют думать только о текущем задании. Как правило, задания в тестах не связаны друг с другом непосредственно, поэтому необходимо концентрироваться на данном вопросе и находить решения, подходящие именно к нему. Кроме того, выполнение этой рекомендации даст еще один психологический эффект – позволит забыть о неудаче в ответе на предыдущий вопрос, если таковая имела место.

- Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах.

- Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность опускаться к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить.

- Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что студент забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания, и будет надеяться на удачу.

Если уверенности в правильности ответа нет, но интуитивно появляется предпочтение, то психологи рекомендуют доверять интуиции, которая считается проявлением глубинных знаний и опыта, находящихся на уровне подсознания.

При подготовке к тесту не следует просто заучивать, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц, схем, внимательное изучение исторических карт. Большую помощь оказывают опубликованные сборники тестов, Интернет-тренажеры, позволяющие, во-первых, закрепить знания, во-вторых, приобрести соответствующие психологические навыки саморегуляции и самоконтроля. Именно такие навыки не только повышают эффективность подготовки, позволяют более успешно вести себя во время экзамена, но и вообще способствуют развитию навыков мыслительной работы.

7. Методические рекомендации для выполнения самостоятельной работы

Для успешного усвоения материала обучающийся должен кроме аудиторной работы заниматься самостоятельно. Самостоятельная работа является активной учебной деятельностью, направленной на качественное решение задач самообучения, самовоспитания и саморазвития. Самостоятельная работа обучающихся выполняется без непосредственного участия преподавателя, но по его заданию и в специально отведенное для этого время. Условиям эффективности самостоятельной работы обучающихся является ее систематическое выполнение.

Целью самостоятельной работы по учебной дисциплине является закрепление полученных теоретических и практических знаний по дисциплине, выработка навыков самостоятельной работы и умения применять полученные знания.

Самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний и умений, комплекса профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала.

Самостоятельная работа заключается в проработке тем лекционного материала, поиске и анализе литературы из учебников, учебно-методических пособий и электронных источников информации по заданной проблеме, изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, подготовке к лабораторным работам, выполнению творческих индивидуальных работ.

Формой итогового контроля по дисциплине является экзамен. Обучающиеся получают допуск к экзамену только после выполнения всех видов самостоятельной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Обучающиеся, не выполнившие все виды самостоятельной работы, являются задолжниками и к экзамену не допускаются.

8. Методические рекомендации к подготовке к контрольным работам

Контрольная работа – это проверка усвоения определенной темы или блока тем.

Целью этого вида работ является проверка глубины освоения учебного материала и умения применять его на практике для решения практических и теоретических, расчетных задач, понимание химических процессов и написание соответствующих химических уравнений.

При подготовке необходимо освежить в памяти теоретические аспекты, значит необходимо внимательно прочитать соответствующие параграфы учебника, записи в тетради. Повторите определения, формулировки законов, правила. Для начала надо составить список теоретических вопросов, по которым будет в ближайшее время проводиться работа. Желательно выписать их на отдельный лист бумаги, оставляя после каждого небольшие пробелы. В них потребуется потом вписать краткие ответы. Материал для ответов можно использовать как из своих тетрадей и учебников, так и из интернета. Потом потребуется тщательно изучить конспект. И важно, чтобы ответы не зазубривались, а понималась их суть. Тогда даже при волнении на контрольной работе вы сможете без труда сориентироваться. А значит, изложить всю информацию по представленным вопросам.

Следует обратить внимание на выполненные ранее домашние задания, те задания, которые вызывали у вас затруднения, следует прорешать еще раз. Активнее пользуйтесь справочной литературой, уточняйте непонятные моменты. Если у вас есть вопросы, с которыми вы не можете справиться самостоятельно, обратитесь за помощью к преподавателю. Не оставляйте вопросы без ответов. Разбирая химические свойства соединений, обратите внимание на их взаимосвязь с ранее изученными веществами или классами веществ.

Контрольная работа, как правило, проводится в письменной форме. Теорию необходимо закрепить на практике. Для этого требуется прорешать различные задачи и проанализировать примеры, имеющиеся в учебниках. При этом рекомендуется выбирать те, которые обладают высокой сложностью. Тогда даже самая трудная контрольная работа будет успешно выполнена. Также понадобится обязательно выучить все формулы и обозначения. Те же, которые будут слишком длинными и сложными для запоминания, желательно выписать на отдельный лист. Решая задачи не забывайте об общих правилах оформления, не забудьте все данные привести в единую систему, четко записать ответ.

9. Методические рекомендации к проведению занятий с использованием активных и интерактивных форм

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования (ФГОС СПО) одним из требований к условиям реализации основных образовательных программ обязывает использовать в учебном процессе активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Внедрение активных и интерактивных форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки обучающихся.

Активные методы обучения – формы обучения, направленные на развитие у обучаемых самостоятельного мышления и способности квалифицированно решать нестандартные профессиональные задачи.

Цель обучения – развивать мышление обучаемых, вовлечение их в решение проблем, расширение и углубление знаний и одновременное развитие практических навыков и умения мыслить, размышлять, осмысливать свои действия.

Интерактивное обучение – это специальная форма организации познавательной деятельности. Она имеет в виду вполне конкретные и прогнозируемые цели:

- повышение эффективности образовательного процесса, достижение высоких результатов;
- усиление мотивации к изучению дисциплины;
- формирование и развитие профессиональных навыков обучающихся;
- формирование коммуникативных навыков;
- развитие навыков анализа и рефлексивных проявлений;
- развитие навыков владения современными техническими средствами и технологиями восприятия и обработки информации;
- формирование и развитие умения самостоятельно находить информацию и определять ее достоверность;
- оснащение доли аудиторной работы и увеличение объема самостоятельной работы студентов. Интерактивные формы применяются при проведении аудиторных занятий, при самостоятельной работе обучающихся и других видах учебных занятий, а также при повышении квалификации.

Типы занятий Методы/методы	Лекции	Практические/Лабораторные занятия
Методы проблемного обучения	Тема 3.2 Качественный и количественный анализ природной воды физико-химическими методами	
Исследовательский метод		Все практические и лабораторные работы

Проблемное обучение – организованный педагогом способ активного взаимодействия субъекта с проблемно-представленным содержанием обучения, в ходе которого он приобщается к объективным противоречиям научного знания и способам их решения. Учится мыслить, творчески усваивать знания.

Исследовательский метод обучения – это организация поисковой, познавательной деятельности учащихся, путем постановки учителем познавательных и практических задач, требующих самостоятельного, творческого решения.

