



**МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СИБИРСКАЯ ПОЖАРНО-
СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ» ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**

УТВЕРЖДАЮ

**Заместитель начальника ФГБОУ ВО
Сибирская пожарно-спасательная
академия ГПС МЧС России
по учебной работе
полковник внутренней службы**

Белогрица **М.В. Елфимова**
«26» марта 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

**Б1.Б.22 ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ МЕТОДЫ СУДЕБНО-ЭКСПЕРТНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

специальность 40.05.03 Судебная экспертиза

квалификация специалист

форма обучения очная

Железногорск

20 20

1. Цели и задачи дисциплины «Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований»

Цели освоения дисциплины «Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований»:

- формирование у обучаемых знаний фундаментальных теоретических и практических основ классификации естественно-научных методов судебных экспертиз;
- формирование целостного представления о методологии экспертных исследований, об основных естественно-научных методах, используемых при производстве большинства родов и видов судебных экспертиз, о допустимости использования этих методов в профессиональной деятельности судебного эксперта, о средствах и приемах используемых в экспертной практике;
- обучение использованию естественно-научных методов и средств для обнаружения, фиксации и изъятия объектов и их предварительного исследования, интерпретации результатов применения естественно-научных методов для решения задач судебных экспертиз;
- выработка навыков применения технических средств и естественно-научных методов при производстве криминалистических экспертных исследований; навыками исследования объектов с использованием приборов и инструментальной базы;
- приобретение знаний и практических навыков применения химических и физико-химических методов аналитической химии, используемых при проведении экспертных исследований.

Задачи дисциплины «Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований»:

- ознакомить с основами современных естественнонаучных методов анализа (химических и физико-химических), применяемых в экспертных исследованиях;
- осветить порядок проведения экспертного исследования на современном аналитическом оборудовании;
- научить основам статистической обработки результатов исследования и способам оценки их качества;
- научить возможностям ЭВМ и специальной техники в решении задач обработки и интерпретации получаемых научных результатов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований» направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице.

Содержание компетенции	Код компетенции	Результаты обучения
1	2	3
Способностью применять естественнонаучные и математические методы при решении профессиональных задач, использовать средства измерения	ОПК-2	Знает теоретические основы химических и физико-химических методов аналитической химии, применяемых в экспертных исследованиях; основы правил отбора и подготовки образцов различной природы для дальнейшего исследований основы статистической обработки экспериментальных данных; возможности современных пакетов программного обеспечения аналитического оборудования, применяемого в экспертных исследованиях.
		Умеет выбирать аналитические методы наиболее подходящие для решения конкретных экспертных задач; подбирать аналитические методы в зависимости от объекта исследования; исследовать на современном аналитическом оборудовании материалы различной природы; оценивать качество получаемых результатов.
		Владеет навыком работы на современном аналитическом оборудовании, используемом при проведении экспертных исследований; опытом проведения анализа, обобщения и интерпретации получаемых экспериментальных данных; обработки полученных данных с помощью методов математической статистики, оценки качества получаемых результатов.
способностью применять методики судебных экспертных исследований в профессиональной деятельности	ПК-2	Знает общие методические положения, подходы и стадии судебной экспертизы.
		Умеет выбрать методики исследования вещественных доказательств
		Владеет навыками подготовки проб из материала вещественного доказательства; работы на аналитическом оборудовании.
способностью использовать естественнонаучные методы при	ПК-3	Знает естественнонаучные методы, используемые при исследовании вещественных доказательств.
		Умеет выбрать методы исследования вещественных доказательств

исследовании вещественных доказательств		Владеет навыками проведения исследований проб из материала вещественного доказательства;
способностью применять технические средства при обнаружении, фиксации и исследовании материальных объектов - вещественных доказательств в процессе производства судебных экспертиз	ПК-4	Знает технические средства при обнаружении, фиксации и исследовании материальных объектов.
		Умеет выбрать технические средства при обнаружении, фиксации и исследовании материальных объектов
		Владеет навыками использования технических средств при обнаружении, фиксации и исследовании материальных объектов;
способностью применять при осмотре места происшествия технико-криминалистические методы и средства поиска, обнаружения, фиксации, изъятия и предварительного исследования материальных объектов - вещественных доказательств	ПК-6	Знает технико-криминалистические методы и средства поиска, обнаружения, фиксации, изъятия и предварительного исследования материальных объектов - вещественных доказательств.
		Умеет выбрать технико-криминалистические методы и средства поиска, обнаружения, фиксации, изъятия и предварительного исследования материальных объектов - вещественных доказательств
		Владеет навыками использования технико-криминалистических методов и средств поиска, обнаружения, фиксации, изъятия и предварительного исследования материальных объектов - вещественных доказательств;
способностью применять методики инженерно-технических экспертиз и исследований в профессиональной деятельности	ПСК-2.1;	Знает методы и средства: морфо анализа «изучение внешнего вида и внутреннего строения физических тел на макро- и микроуровнях», анализа изображений; методы анализа состава материальных объектов «элементного, молекулярного, изотопного, фазового, фракционного»; методы изучения отдельных свойств вещества «физических и химических»;
		Умеет применять технические средства в собирании, фиксации и исследовании материальных объектов–вещественных доказательств; пользоваться измерительной техникой в экспертных исследованиях;
		Владеет навыками: отбора проб сухих и жидких объектов, обработки данных спектрального, рентгеновского, химического (качественного и количественного), хроматографического анализа,;техникой работы с микроскопами, цифровыми средствами получения и обработки информации;
Способность оказывать методическую помощь субъектам правоприменительной	ПСК-2.3	Знает современные высоко-информативные и технически-сложные методы и средства экспертного исследования следов преступления и иных вещественных доказательств.

деятельности по вопросам назначения и производства инженерно-технических экспертиз и современным возможностям использования инженерно-технических знаний в судопроизводстве		Умеет интерпретировать результаты применения естественнонаучных методов для решения задач судебных экспертиз. Владеет навыками работы с нормативноправовыми и другими источниками.
---	--	--

3. Место дисциплины «Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований» в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы высшего образования по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза.

4. Объем дисциплины «Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований» в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 часов).

для очной формы обучения (5 лет)

Вид учебной работы, формы контроля	Всего часов	Семестр	
		3	4
Общая трудоемкость дисциплины в часах	360	144	216
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	10	4	6
Контактная работа с обучающимися	208	88	120
в том числе:			
Лекции	58	28	30
Практические занятия	92	32	60
Лабораторные работы	58	28	30
Самостоятельная работа	116	56	60
Вид аттестации	зачет, экзамен (36)	зачет с оценкой	экзамен (36)

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы учебной дисциплины «Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований» и виды занятий

Очная форма обучения

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	2	3	4	5	6	7	8
3 семестр							
	Раздел 1 Общие принципы допустимости использования методов и средств судебной экспертизы, классификация методов и методик судебно-экспертных исследований.	32	8	8			16
1.	Тема 1. Классификация и общая характеристика физико-химических методов и технических средств экспертных исследований.	8	2	2			4
2.	Тема 2. Общая характеристика методов и методик экспертных исследований	8	2	2			4
3.	Тема 3. Технические средства экспертных исследований. Аналоговые и цифровые измерения.	8	2	2			4
4.	Тема 4. Метрологические основы аналитической химии. Обработка результатов измерений.	12	2	2			4
	Раздел 2 Химический анализ	12	2	2	4		4
5.	Тема 5. Пробоподготовка в экспертных исследованиях	12	2	2	4		4
	Раздел 3 Спектральные методы измерений	76	14	14	20		28
6.	Тема 6. Теоретические основы спектральных методов анализа	8	2	2			4
7.	Тема 7. Оптические методы анализа. Рефрактометрия.	12	2	2	4		4
8.	Тема 8. Атомно-эмиссионный спектральный анализ	12	2	2	4		4
9.	Тема 9. Молекулярный спектральный анализ. ИК-спектроскопия.	12	2	2	4		4
10.	Тема 10. Абсорбционная спектроскопия.	8	2	2			4
11.	Тема 11. Спектроскопия с УФ и видимой областях	12	2	2	4		4
12.	Тема 12. Люминесцентный анализ.	12	2	2	4		4

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Раздел 4 Рентгеновский и электронный методы измерений	20	4	4	4		8
13.	Тема 13. Рентгеновские и электронные методы анализа. Рентгенофлуоресцентный анализ.	8	2	2			4
14.	Тема 14. Рентгеноструктурный анализ	12	2	2	4		4
	Дифференциальный зачет	4		4			
	Итого за 3 семестр	144	28	32	28		56
4 семестр							
	Раздел 5 Методы разделения	88	14	28	18		28
15.	Тема 15. Методы разделения.	10	2	4			4
16.	Тема 16. Основы хроматографического анализа.	16	2	4	6		4
17.	Тема 17. Газовая хроматография.	10	2	4			4
18.	Тема 18. Жидкостная хроматография.	16	2	4	6		4
19.	Тема 19. Тонкослойная хроматография	10	2	4			4
20.	Тема 20. CHNS-O элементный анализ	10	2	4			4
21.	Тема 21. Капиллярный электрофорез	16	2	4	6		4
	Раздел 6 Физико-химические методы измерения	56	10	20	6		20
22.	Тема 22. Современные направления развития естественнонаучных методов исследования	10	2	4			4
23.	Тема 23. Электрохимические методы анализа.	16	2	4	6		4
24.	Тема 24. Термические методы анализа.	10	2	4			4
25.	Тема 25. Радиоспектроскопия.	10	2	4			4
26.	Тема 26. Масс-спектрометрия.	10	2	4			4
	Раздел 7 Метод микроскопии и анализ изображений	36	6	12	6		12
27.	Тема 27. Методы микроскопии в экспертных исследованиях. Методы анализа поверхностей	16	2	4	6		4
28.	Тема 28. Методы и средства изучения отдельных свойств вещества (физических и химических).	10	2	4			4
29.	Тема 29. Комплексные методы исследования.	10	2	4			4
	Экзамен	36				36	
	Итого за 4 семестр	216	30	60	30	36	60
	Итого по дисциплине	360	58	92	58	36	116

5.2. Содержание учебной дисциплины «Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований»

Раздел 1 Общие принципы допустимости использования методов и средств судебной экспертизы, классификация методов и методик судебно-экспертных исследований.

Тема 1. Классификация и общая характеристика физико-химических методов и технических средств экспертных исследований

Лекция:

1. Цели и задачи изучения дисциплины
2. Понятие метода судебной экспертизы
3. Классификация методов судебной экспертизы
4. Виды криминалистической техники в судебной экспертизе.

Практическое занятие «Физические и химические методы анализа»:

1. Классификация методов аналитической химии в зависимости от раздела аналитической химии, в котором они используются.
2. Классификация методов по массе и объему анализируемого вещества.
3. Качественный и количественный анализ.

Самостоятельная работа:

1. Аналитическая химия как наука о характеристических свойствах веществ.
2. История развития аналитической химии.
3. Аналитический сигнал.
4. Градуировочная функция и градуировочный график.
5. Предел обнаружения.
6. Периодический закон Д.И. Менделеева и его связь с аналитической химией.
7. Области применения аналитической химии: аналитический контроль, экспертные исследования.
8. Стандартные образцы.
9. Понятие характеристических свойств.

Рекомендуемая литература:

Основная [1,2].

Дополнительная [1,2,3,4].

Тема 2. Общая характеристика методов и методик экспертных исследований.

Лекция:

1. Правовая регламентация, научная обоснованность и общие принципы допустимости использования методов и средств судебной экспертизы.
2. Классификация методов и методик судебно-экспертных исследований.

3. Качественные и количественные свойства материальных объектов, и их выражение через величины.
4. Характеристика методов наблюдения, описания, измерения, вычисления, сравнения, эксперимента, моделирования.
5. Разрушающие и неразрушающие методы.

Практическое занятие «Методы и методики судебно-экспертных исследований»:

1. Классификация методов и методик судебно-экспертных исследований.
2. Характеристика методов наблюдения, описания, измерения, вычисления, сравнения, эксперимента, моделирования
3. Разрушающие и неразрушающие методы

Самостоятельная работа:

1. Паспортизация и каталогизация экспертных методик.
2. Классификация величин.
3. Оцениваемые и измеряемые величины.

Рекомендуемая литература:

Основная [1,2].

Дополнительная [1,2,3,4].

Тема 3. Технические средства экспертных исследований. Аналоговые и цифровые измерения

Лекция:

1. Аналоговые и цифровые измерения физических величин.
2. Измерительные шкалы.
3. Классификация и принципы выбора технических средств, применяемых в судебной экспертизе.
4. Системы физических величин.

Практическое занятие

1. Правила округления результатов измерений.
2. Значащие цифры.
3. Кратные и дольные преобразования.
4. Цена наименьшего деления.

Самостоятельная работа:

1. Система СИ.
2. Правила округления результатов измерений.
3. Измерения физических величин.
4. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров посредством шкал.
5. Класс точности измерительных приборов.
6. Эталоны единиц.

Рекомендуемая литература:

Основная [1,2].

Дополнительная [1,2,3,4].

Тема 4. Метрологические основы аналитической химии. Обработка результатов измерений.

Лекция:

1. Основные понятия метрологии.
2. Правовая регламентация обеспечения единства измерений.
3. Точность, правильность, воспроизводимость, чувствительность, пределы измерений, селективность, специфичность.
4. Классификация погрешностей.
5. Расчет необходимого количества измерений для получения достоверных результатов анализа.

Практическое занятие «Обработка результатов измерений»:

1. Способы определения метрологических характеристик измерительных систем.
2. Алгоритм обработки результатов многократных измерений.
3. Расчет средних значений и погрешностей измерения.
4. Методы обнаружения промахов.

Самостоятельная работа:

1. Обеспечение единства измерений.
2. Метрологические характеристики измерительных систем.
3. Метрологическая аттестация и стандартизация измерительных систем.
4. Способы определения метрологических характеристик измерительной системы.
5. Систематическая погрешность.
6. Случайная погрешность.
7. Среднее значение и стандартное отклонение.
8. Виды распределений.
9. Нормальное распределение и t-распределение.
10. Сравнение двух и более средних значений.
11. Правильное представление результатов измерения.
12. Среднее арифметическое, медиана и дисперсия.
13. Методы обнаружения промахов.
14. Нормативные документы, определяющие правила расчета показателей точности результата количественного определения, нормативные документы, регламентирующие процедуры контроля качества результатов количественного химического анализа.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Раздел 2 Химический анализ

Тема 5. Пробоподготовка в экспертных исследованиях

Лекция:

1. Экстракция и способы ее технической реализации.

2. Установки, применяемые при отгонке растворителя при концентрировании и смене растворителя.
3. Таблетирование образцов для спектральных исследований и металлографии.
4. Измельчение пробы и определение ее гранулометрического состава.
5. Подготовка поверхности проб для анализа.

Практическое занятие «Экстракция и способы ее технической реализации»:

1. Таблетирование образцов для спектральных исследований и металлографии.
2. Измельчение пробы и определение ее гранулометрического состава.
3. Подготовка поверхности проб для анализа.

Лабораторная работа «Приготовление экстрактов образцов»:

1. Особенности отбора проб при проведении экспертных исследований.
2. Приготовление экстрактов твердых образцов.
3. Приготовление экстрактов жидкостей.
4. Способы концентрирования экстрактов.
5. Расчет коэффициента экстракции.

Самостоятельная работа:

1. Свойства органических растворителей, применяемых в экспертных исследованиях при извлечении различных аналитов из объектов носителей.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Раздел 3 Спектральные методы измерений

Тема 6. Теоретические основы спектральных методов анализа.

Лекция:

1. Основные характеристики электромагнитного излучения.
2. Электромагнитный спектр и спектральные методы.
3. Поляризация (деполяризация) электромагнитной волны.
4. Методы анализа, основанные на взаимодействии с веществом корпускулярных потоков.
5. Сплошные, полосатые и линейчатые спектры.
6. Взаимосвязь спектроскопических методов и областей электромагнитного спектра.
7. Принципиальная схема спектрального прибора.

Практическое занятие «Спектральные приборы»:

1. Принципиальная схема спектрального прибора.
2. Основные узлы спектральных приборов.
3. Применение спектрального анализа в экспертной деятельности

Самостоятельная работа:

1. Волновая природа света.
2. Корпускулярная природа электромагнитного излучения.
3. Упругое и неупругое рассеяние.
4. Поглощение электромагнитного излучения с переходом поглощенной энергии в тепловую форму либо во вторичное излучение, либо в энергию образующейся пары «ион — электрон».
5. Поворот плоскости поляризации электромагнитной волны, фазовые изменения электромагнитной волны.
6. Однолучевые спектрометры.
7. Двухлучевые спектрометры.
8. Источники излучения.
9. Светофильтры и монохроматоры.
10. Приемники излучения
11. Диспергирующие устройства современных спектрометров.
12. Интерферометры.
13. Лазеры.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Тема 7. Оптические методы анализа. Рефрактометрия.

Лекция:

1. Основы рефрактометрического анализа.
2. Показатель преломления.
3. Молярная рефракция, правило аддитивности молярных рефракций.
4. Принципиальная схема рефрактометра.

Практическое занятие «Рефрактометрический анализ»:

1. Методы, основанные на рэлеевском рассеянии света в мутных средах.
2. Основы турбидиметрии и нефелометрии.
3. Методы, основанные на оптической активности аналита.
4. Основы поляриметрии.

Лабораторная работа «Рефрактометрические исследования растворов»:

1. Показатель преломления и полное внутреннее отражение.
2. Устройство рефрактометра.
3. Рефрактометрические исследования двухкомпонентных растворов.

Самостоятельная работа:

1. Области применения турбидиметрии, поляриметрии и нефелометрии.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Тема 8. Атомно-эмиссионный спектральный анализ

Лекция:

1. Основы эмиссионного спектрального анализа.
2. Эмиссионный спектр.
3. Атомно-эмиссионный спектральный анализ.
4. Природа эмиссионных спектров атомов.
5. Спектральные приборы для атомно-эмиссионного анализа.
6. Анализ эмиссионных спектров.

Практическое занятие «Основы эмиссионного спектрального анализа»

1. Качественный, количественный и полуколичественный атомно-эмиссионный спектральный анализ.
2. Применение метода в экспертных исследованиях.
3. Анализ эмиссионных спектров

Лабораторная работа «Атомно-эмиссионный спектральный анализ»:

1. Спектральные приборы для атомно-эмиссионного анализа.
2. Анализ эмиссионных спектров.

Самостоятельная работа:

1. История развития атомно-эмиссионной спектроскопии.
2. Источники возбуждения: пламена, дуга постоянного тока, искра переменного тока.
3. Способы ионизации в атомной спектроскопии, источники возбуждения и регистрирующую аппаратуру в атомно-эмиссионном анализе, области применения атомно-эмиссионного спектрального анализа.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Тема 9. Молекулярный спектральный анализ. ИК-спектроскопия.

Лекция:

1. Общая характеристика метода.
2. Применение метода в экспертных исследованиях.
3. Молекулярный спектральный анализ.
4. Поглощающие свойства молекул.
5. Колебательно-вращательные спектры.
6. Инфракрасное излучение.
7. Основы ИК-спектроскопии.

Практическое занятие «Основы ИК-спектроскопии»:

1. Идентификация соединений по ИК-спектрам.
2. Область «отпечатков пальцев» в ИК-спектроскопии.
3. Типичные диапазоны поглощения в ИК-области для различных молекулярных группировок
4. Идентификация отдельных веществ и сложных композиционных материалов по ИК-спектрам.

Лабораторная работа «Исследование образцов методом ИК-спектроскопии»:

1. Техника безопасности при работе на ИК-спектрометре.
2. Анализ жидкостей методом ИК-спектроскопии.
3. Качественный и количественный анализ полученных ИК-спектров.

Самостоятельная работа:

1. Спектроскопию комбинационного рассеяния, ИК-микроскопию, фотоакустическое детектирование в ИК-спектроскопии.
2. Сложение и вычитание спектров.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Тема 10. Абсорбционная спектроскопия

Лекция:

1. Теоретические основы абсорбционной спектроскопии.
2. Спектры поглощения.
3. Основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера).
4. Спектры поглощения.
5. Атомно-абсорбционный спектральный анализ.
6. Спектральные приборы для атомно-абсорбционного анализа.

Практическое занятие «Атомно-абсорбционный спектральный анализ»:

1. Качественный анализ и количественный анализ в атомно-абсорбционной спектроскопии.
2. Обработка атомных спектров.
3. Общая характеристика метода.
4. Применение метода в экспертных исследованиях.

Самостоятельная работа:

1. Ограничения и условия применимости закона Бугера-Ламберта-Бера.
2. Основные узлы приборов атомно-абсорбционного анализа.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Тема 11. Спектроскопия в УФ и видимой областях

Лекция:

1. Основы спектроскопии в УФ- и видимой областях спектра.
2. Классификация электронных переходов.
3. Принцип измерения спектров в УФ и видимой областях спектра.

Практическое занятие «Основы спектроскопии в УФ- и видимой областях спектра»:

1. Источники света.
2. Монохроматор.
3. Детектор.
4. Традиционный спектрофотометр

Лабораторное занятие «Исследование образцов методом спектроскопии в УФ- и видимой областях спектра»:

1. Измерение спектра.
2. Определение концентрации по окраске.
3. Требования к современному спектрометру.

Самостоятельная работа:

1. Основы флуоресценции.
2. Области применения спектрального анализа.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Тема 12. Люминесцентный анализ

Лекция:

1. Теоретические основы люминесцентного анализа.
2. Схема энергетических уровней молекулы.
3. Спектр люминесценции.
4. Стоксово и антистоксово излучение. С
5. ущность люминесцентных методов анализа.
6. Классификация, назначение и применение люминесцентных методов.
7. Факторы, влияющие на чувствительность, точность и избирательность определения.
8. Тушение люминесценции.

Практическое занятие «Качественный и количественный люминесцентный анализ»:

1. Факторы, влияющие на чувствительность, точность и избирательность определения.
2. Тушение люминесценции
3. Качественный и количественный люминесцентный анализ.

Лабораторная работа «Исследование экстрактов методом флуоресцентной спектроскопии»:

1. Особенности пробоподготовки образцов для анализа методом флуоресцентной спектроскопии.
2. Исследование экстрактов методом флуоресцентной спектроскопии.
3. Анализ полученных спектров флуоресценции.
4. Проведение качественного и количественного анализа методом флуоресцентной спектроскопии

Самостоятельная работа:

1. Основы хемилюминесценции,

2. Люминесценция при низких температурах
3. Области применения люминесцентного анализа.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Раздел 4 Рентгеновский и электронный методы измерений

Тема 13. Рентгеновские и электронные методы анализа. Рентгенофлуоресцентный анализ

Лекция:

1. Виды и механизмы взаимодействия электронов с веществом.
2. Распределение электронов в атомной оболочке.
3. Электронные переходы.
4. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом.

Практическое занятие «Рентгенофлуоресцентный анализ»:

1. Рентгеновская флуоресценция.
2. Схема прибора для рентгенофлуоресцентного анализа.
3. Спектрометры переменного спектрометры последовательного действия и квантометры.
4. Кристаллы-анализаторы.
5. Портативные приборы рентгенофлуоресцентного анализа.
6. Особенности пробоподготовки образцов для анализа методом рентгенофлуоресцентной спектроскопии.
7. Исследование твердых образцов методом рентгенофлуоресцентной спектроскопии.
8. Анализ и обработка полученных спектров рентгенофлуоресцентного анализа

Самостоятельная работа:

1. Рентгенофлуоресцентный анализа с полным внутренним отражением.
2. Возможность измерения толщины слоя методом рентгенофлуоресцентного анализа
3. Области применения рентгеновских методов анализа.
4. Закон Мозли.
5. Когерентное и некогерентное рассеяние.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Тема 14. Рентгеноструктурный анализ

Лекция:

1. Основы рентгеноструктурного анализа.
2. Дифракция на кристаллах.
3. Операции симметрии.
4. Брэгговское отражение.

5. Структурные факторы.
6. Дифракция на порошках.

Практическое занятие «Основы рентгеноструктурного анализа»:

1. Дифракция на кристаллах.
2. Операции симметрии.
3. Особенности пробоподготовки образцов для анализа методом рентгеноструктурного анализа.

Лабораторная работа «Исследование твердых образцов методом рентгеноструктурного анализа»:

1. Исследование твердых образцов методом рентгеноструктурного анализа.
2. Анализ и обработка полученных дифрактограмм.

Самостоятельная работа: Современные приборы рентгеноструктурного анализа.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Раздел 5 Методы разделения

Тема 15. Методы разделения.

Лекция:

1. Методы разделения.
2. Методы разделение гетерогенных сред.
3. Разделение гомогенных сред
4. Различные виды экстракции.

Практическое занятие «Методы разделения»:

1. Фильтрация
2. Сепарация
3. Центрифугирование
4. Экстракция
5. Перегонка
6. Хроматография,
7. Капиллярный электрофорез

Самостоятельная работа:

1. Аналитические методы разделения гомогенных сред

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Тема 16. Основы хроматографического анализа.

Лекция:

1. Хроматография, как метод разделения.
2. Классификация хроматографических методов.
3. Классификация по типу агрегатного состояния подвижной фазы.

4. Классификация по типу процесса разделения.
5. Хроматографический пик и элюционные характеристики.
6. Влияние различных факторов на хроматографическое разделение.

Практическое занятие «Расчет основных хроматографических параметров»:

1. Классическая теория хроматографии.
2. Основные величины, влияющие на эффективность колонки.
3. Уравнение Ван-Деметра.
4. Фактор разрешения R_f как мера степени разделения хроматографических пиков.

Лабораторная работа «Хроматография, как метод разделения»:

1. Правила отбора проб для анализа.
2. Анализ проб.
3. Обработка хроматограмм.

Самостоятельная работа:

1. История развития хроматографии.
2. Число теоретических тарелок.
3. Кинетическая теория хроматографии

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Тема 17. Газовая хроматография

Лекция:

1. Теоретические основы газовой хроматографии.
2. Уравнение Ван-Деметра.
3. Влияние различных факторов на разделение веществ в газовой хроматографии.
4. Качественный и количественный анализ в газовой хроматографии.
5. Классификация методов газовой хроматографии.
6. Хроматографические колонки и детекторы.

Практическое занятие «Газовая хроматография»:

1. Правила отбора проб для анализа.
2. Анализ газовых проб.
3. Обработка хроматограмм.

Самостоятельная работа:

1. Современные газовые хроматографы.
2. Газы-носители, применяемые в газовой и газожидкостной хроматографии.
3. Твердые носители и адсорбенты, применяемые в газовой хроматографии.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Тема 18. Жидкостная хроматография

Лекция:

1. История развития жидкостной хроматографии.
2. Теоретические основы жидкостной хроматографии.
3. Классификация методов жидкостной хроматографии.
4. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).
5. Качественный и количественный анализ в жидкостной хроматографии.
6. Области применения жидкостной хроматографии.

Практическое занятие «Жидкостная хроматография»:

1. Выбор подвижной фазы для жидкостной хроматографии.
2. Расчетные методы подбора аналогов подвижных фаз.

Лабораторная работа «Количественный анализ методом жидкостной хроматографии»:

1. Правила работы на жидкостном хроматографе.
2. Количественный анализ методом жидкостной хроматографии.
3. Программы обработки результатов анализа, полученные методом жидкостной хроматографии.

Самостоятельная работа:

1. Параметры, характеризующие элюирующую способность растворителей применяемых в жидкостной хроматографии.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Тема 19. Тонкослойная хроматография

Лекция:

1. Теоретические основы тонкослойной хроматографии.
2. Классификация методов тонкослойной хроматографии.
3. Высокоэффективная тонкослойная хроматография (ВЭТСХ).
4. Качественный и количественный анализ в тонкослойной хроматографии.
5. Области применения тонкослойной хроматографии.

Практическое занятие «Тонкослойная хроматография»:

1. Влияние различных факторов на хроматографическое разделение.
2. Основы тонкослойной хроматографии.
3. Анализ нефтепродуктов методом тонкослойной хроматографии.

Самостоятельная работа:

1. История развития тонкослойной хроматографии.
2. Параметры, характеризующие элюирующую способность растворителей применяемых в тонкослойной хроматографии.
3. Методы выбора подвижной фазы в ВЭТСХ

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Тема 20. CHNS-O элементный анализ

Лекция:

1. Основы CHNS-O элементного анализа.
2. Определение массовой доли углерода, водорода, азота, серы и кислорода в синтетических органических соединениях.
3. Устройство приборов CHNS-O элементного анализа.
4. Метрологические характеристики метода.
5. Работа на приборе CHNS-O анализа.
6. Применение CHNS-O элементного анализа в экспертизе.

Практическое занятие «Основы CHNS-O элементного анализа»:

1. Устройство приборов CHNS-O элементного анализа.
2. Метрологические характеристики метода.
3. Работа на приборе CHNS-O анализа.
4. Применение CHNS-O элементного анализа в экспертизе.

Самостоятельная работа:

1. Использование CHNS-O элементного анализа в научных исследованиях,
2. современные приборы CHNS-O элементного анализа.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Тема 21. Капиллярный электрофорез

Лекция:

1. Основы метода капиллярного электрофореза (КЭФ).
2. Двойной электрический слой.
3. Техническая реализация метода КЭФ.
4. Расшифровка электрофореграмм.
5. Применение КЭФ.
6. Сравнение метода КЭФ с хроматографическими методами анализа.
7. Применение метода капиллярного электрофореза.

Практическое занятие «Капиллярный электрофорез»:

1. Эффективность разделения в капиллярном электрофорезе.
2. Чувствительность в капиллярном электрофорезе.
3. Разрешение и селективность разделения в капиллярном электрофорезе

Лабораторная работа «Применение метода капиллярного электрофореза»:

1. Эффективность разделения в капиллярном электрофорезе.
2. Исследование смесей катионов и анионов методом капиллярного электрофореза.

Самостоятельная работа:

1. История развития капиллярного электрофореза (КЭФ).
2. Современные приборы КЭФ.
3. Особенности проведения анализа методом КЭФ.
4. Современные направления развития КЭФ.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Раздел 6 Физико-химические методы измерения**Тема 22. Современные направления развития естественнонаучных методов исследования****Лекция:**

1. Направления развития аналитической химии.
2. Место физико-химических методов анализа в системе наук.
3. Основные группы физико-химических методов анализа.
4. Классификация физико-химических методов анализа по массе и объему анализируемого образца.
5. Другие методы классификации физико-химических методов анализа.

Практическое занятие «Современные направления развития естественнонаучных методов исследования»:

1. Методы разделения и определения.
2. Области применения физико-химических методов анализа в экспертизе.

Самостоятельная работа:

1. Взаимосвязь физико-химических методов анализа с химией, физикой и другими науками.
2. Особенности физико-химических методов анализа.
3. Области применения физико-химических методов анализа.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Тема 23. Электрохимические методы анализа**Лекция:**

1. Теоретические основы электрохимических методов.
2. Электродный потенциал.
3. Уравнение Нернста.
4. Индикаторные электроды и электроды сравнения.
5. Каламельный и хлорсеребряный электрод.
6. Электропроводность растворов электролитов.
7. Классификация электрохимических методов анализа.

Практическое занятие «Расчет концентраций и приготовление калибровочных растворов»:

1. Кондуктометрия.
2. Ячейка для измерения электропроводности.
3. Потенциометрия.
4. Ионселективные электроды.
5. pH-метрия, стеклянный электрод.
6. Чувствительность электрохимических методов, интервал определяемых содержаний.
7. Расчет концентраций и приготовление калибровочных растворов.

Лабораторная работа «Потенциометрическое определение катионов и анионов в растворах, pH-метрия»:

1. Расчет концентраций и приготовление калибровочных растворов.
2. Потенциометрическое определение катионов и анионов в растворах, pH-метрия.
3. Обработка результатов анализа электрохимическими методами.

Самостоятельная работа:

1. Вольтамперометрические методы.
2. Амперометрическое титрование.
3. Кулонометрическое титрование.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Тема 24. Термические методы анализа

Лекция:

1. Классификация термических методов анализа.
2. Теоретические основы термического анализа.
3. Области применения термического анализа.
4. Термогравиметрия.
5. Дифференциальный термический анализ и сканирующая калориметрия.

Практическое занятие «Термические методы анализа»:

1. Исследование органических материалов методом термического анализа.
2. Обработка результатов термического анализа.

Самостоятельная работа:

1. Использование термического анализа в научных исследованиях,
2. Современные приборы термического анализа,
3. Термомеханический анализа,
4. Термооптометрия,
5. Диэлектрический термический анализ и другие методы термического анализа.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Тема 25. Радиоспектроскопия**Лекция:**

1. Основы метода ядерного магнитного резонанса (ЯМР).
2. Непрямое спин-спиновое взаимодействие ядер.
3. Устройство ЯМР-спектрометра.
4. Применение ЯМР-спектроскопии.
5. Применение спектроскопии ЯМР ^1H .
6. Применение спектроскопии ЯМР ^{13}C .
7. Двумерная и другие виды спектроскопии ЯМР.

Практическое занятие «Радиоспектроскопия»:

1. Сопоставление спектров ЯМР ^1H со структурой органических соединений.
2. Определение строения молекул по спектрам ЯМР ^1H .
3. Возможности ЯМР в экспертных исследованиях.

Самостоятельная работа:

1. ЯМР на ядрах B^{11} , F^{19} , P^{31} .
2. Современные направления развития радиоспектроскопии

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Тема 26. Масс-спектрометрии**Лекция:**

1. Устройство масс-спектрометра.
2. Процессы ионизации и типы ионов.
3. Масс-спектры для различных источников ионизации.
4. Возможности масс-спектрометров в структурных исследованиях.
5. Применение масс-спектрометрии в судебной экспертизе

Практическое занятие:

1. Расшифровка масс-спектров.
2. Применение масс-спектрометрии в судебной экспертизе

Самостоятельная работа:

1. Типы масс-спектрометров.
2. Методы ионизации.
3. Масс-спектрометрию в химических исследованиях.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Раздел 7 Метод микроскопии и анализ изображений

Тема 27. Методы микроскопии в экспертных исследованиях. Методы анализа поверхностей.

Лекция:

1. Основы микроскопических исследований.
2. Линзы. Микроскоп. Абберация.
3. Оптический микроскоп проходящего света.
4. Оптический микроскоп отраженного света.
5. Флуоресцентный микроскоп.
6. Микроскопия отраженного света и конфокальная растровая лазерная микроскопия.
7. Другие современные микроскопические методы исследования.

Практическое занятие «Методы микроскопии в экспертных исследованиях. Методы анализа поверхностей»

1. Теоретические основы анализа поверхности.
2. Возможности возбуждения и излучения поверхностей твердых тел.
3. Информационные глубины разных методов анализа поверхности по сравнению с рентгеновским микроанализом.
4. Значение информационной глубины при анализе поверхности.
5. Современные методы исследования поверхности.
6. Рентгеновский микроанализ с дисперсией по энергии.
7. Оже-электронная спектроскопия.
8. Электронная спектроскопия для химического анализа.

Лабораторная работа «Исследование поверхностей с помощью микроскопа»:

1. Исследование поверхностей с помощью с помощью люминесцентного и поляризационного микроскопов.
2. Исследование поверхностей с помощью сканирующего туннельного микроскопа.
3. Обработка результатов микроскопического исследования.

Самостоятельная работа:

1. Типы оптических микроскопов и техника работы на них.
2. Решение задач на определение кратности увеличения изображения.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

Тема 28. Методы и средства изучения отдельных свойств вещества (физических и химических)

Лекция:

1. Свойства веществ и материалов.
2. Изучение физических и химических свойств.
3. Плотность жидкостей и твердых материалов.
4. Насыпная плотность. Пористость.

5. Пожароопасные свойства веществ и материалов и методы их изучения.

Практическое занятие «Методы и средства изучения отдельных свойств вещества (физических и химических)»

1. Условные агрегатные состояния, концентрационные и температурные показатели пожарной опасности веществ и материалов.
2. Определение плотности жидкостей и твердых образцов

Самостоятельная работа:

1. Концентрационные и температурные показатели пожарной опасности веществ и материалов

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6]].

Тема 29. Комплексные методы исследования

Лекция:

1. Комплексные методы анализа.
2. Использование комплексных методов в научных исследованиях.
3. Основы выбора методов анализа.
4. Техническая реализация комплексных методов анализа.

Практическое занятие «Комплексные методы исследования»:

1. Исследование образцов с применением комплексных методов и методик.
2. Выбор методов исследования при решении конкретных аналитических задач.
3. Исследование образцов с применением комплексных методов и методик.
4. Практическое использование комплексных методов исследования

Самостоятельная работа:

1. Современные направления развития физико-химических методов анализа, понятие оптимизации эксперимента и расчетные методы определения информативности выбранных методик исследования.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-8].

Дополнительная [1-6].

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований»

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется учебно-методическое и информационное обеспечение, указанное в разделе 8 настоящей программы, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, разрабатываемые кафедрой.

7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований»

Оценочные средства дисциплины «Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований» включают в себя следующие разделы:

1. Типовые контрольные вопросы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины.

2. Методику оценивания персональных образовательных достижений обучающихся.

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины

7.1.1. Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется в соответствии с материалами, разрабатываемыми кафедрой, включающими: тесты, контрольные вопросы по темам дисциплины, вопросы для защиты лабораторных работ.

7.1.2. Промежуточная аттестация

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой

1. В чем заключается метод квартования? Для каких проб он может быть применен?
2. В чем особенности пробоотбора газообразных и жидких веществ?
3. В чем особенности пробоотбора твердых материалов? Как правильно хранить твердые пробы?
4. В чем отличие нормального (Гауссова) распределения и t-распределения.
5. В чем состоят особенности аналоговых и цифровых измерений?

6. В чем суть метода выделения в гравиметрическом анализе? В чем суть метода осаждения? В чем состоят термогравиметрические методы анализа?
7. В чем суть прямого и косвенного методов отгонки в гравиметрическом анализе?
8. В чем сущность выполнения аналитических реакций «сухим» и «мокрым» методами?
9. Дайте определение гравиметрического анализа? Какие основные методы гравиметрического анализа вы знаете?
10. Дайте определение количественного анализа. Какие основные методы количественного химического анализа вы знаете?
11. Дайте определение титриметрического анализа? Какие основные методы титриметрического анализа вы знаете?
12. Дать определение качественного химического анализа? Что такое аналитические реакции?
13. Как аналитические методы классифицируются по массе и объему анализируемого вещества?
14. Как выражают концентрацию вещества в титриметрическом анализе?
15. Как найти границы доверительного интервала для случайной погрешности?
16. Как определяют фактор эквивалентности в реакциях кислотно-основного взаимодействия и в реакциях окисления—восстановления?
17. Как подразделяются методы и технические средства судебно-экспертных исследований в зависимости от степени сохранности объекта?
18. Какие аналитические реакции на катионы различных аналитических групп Вам известны?
19. Какие величины используют для оценки точности результата анализа? Как вычислить стандартное отклонение среднего результата? Что характеризует коэффициент Стьюдента $t_{p,f}$? От каких факторов зависит t коэффициент?
20. Какие виды классификации катионов по группам вам известны? В чем суть классификации катионов по кислотно-основному методу?
21. Какие методы обнаружения грубых ошибок (промахов) используют в математической статистике? Что такое Q-критерий и от каких факторов он зависит?
22. Какие основные стадии количественного анализа вы знаете? Что такое стандартные образцы?
23. Какие понятия используют для описания точности метода измерений, и что они означают?
24. Какие причины вызывают систематические и случайные ошибки анализа? Чем характеризуется случайная ошибка анализа? Что такое грубые ошибки?

25. Какие процессы протекают при растворении жидкостей и твердых веществ в жидкостях? Каковы особенности образования твердых растворов?
26. Какие разделы включает в себя современная аналитическая химия? На чем основаны инструментальные методы анализа?
27. Какие существуют способы классификации методов аналитической химии? Понятия элементного, молекулярного, фазового и функционального анализа.
28. Какие существуют способы классификации методов аналитической химии? Понятия элементного, молекулярного, фазового и функционального анализа.
29. Какие требования предъявляют к реакциям титриметрического анализа?
30. Каким образом проводится расчет результатов гравиметрического анализа методом осаждения?
31. Каким образом проводится расчет результатов гравиметрического анализа методом отгонки? Как оценивается относительная (процентная) ошибка определения методом отгонки?
32. Каковы основные этапы общей схемы аналитического определения?
33. Каковы особенности образования растворов жидкостей и твердых веществ в жидкостях?
34. Какой раствор называют титрованным? Чем он отличается от других растворов?
35. Классификация анионов по окислительно-восстановительным свойствам?
36. На чем может быть основана классификация анионов по группам?
37. Назовите и охарактеризуйте основные типы шкал измерений.
38. От чего зависит взаимная растворимость веществ? В чем особенности растворимости газов в газах?
39. Охарактеризуйте основные единицы физических величин системы СИ.
40. Перечислите группы математических методов, применяемых в судебно-экспертной деятельности.
41. Перечислите методы, входящие в систему общеэкспертных методов исследования вещественных доказательств.
42. Перечислите основные критерии выбора технических средств судебной экспертизы.
43. Перечислите основные направления компьютеризации судебно-экспертных исследований.
44. Перечислите основные этапы гравиметрического анализа по методу осаждения. Какие основные требования предъявляются к формам осаждения?
45. Перечислите чувственно-рациональные методы судебно-экспертных исследований.
46. Понятие аналитического метода. Понятие методики анализа.
47. Понятие аналитической химии. С какими науками связана аналитическая химия? Чем характеризуется химический состав вещества?

48. Приведите классификацию физических величин по видам явлений.
49. Приведите классификацию физических величин по принадлежности к различным группам физических процессов.
50. Приведите общую классификацию величин.
51. Сформулируйте общие принципы допустимости использования методов и средств в судебно-экспертных исследованиях.
52. Чем обеспечивается единство измерений?
53. Чем определяется размер (количество) отбираемой пробы?
54. Чему равен доверительный интервал и что он характеризует? Как используют доверительный интервал для обнаружения систематической ошибки метода?
55. Что называют фактором эквивалентности?
56. Что называют эквивалентом и молярной массой эквивалента?
57. Что необходимо учитывать при выборе метода анализа?
58. Что такое дробный и систематический качественный анализ?
59. Что такое аналитический сигнал? Приведите примеры. Суть маскирования компонентов при определении.
60. Что такое массовая доля вещества в растворе? Что такое титр раствора?
61. Что такое метод в широком смысле и что такое методика судебно-экспертного исследования?
62. Что такое молярная доля компонентов в смеси? Как рассчитывается молярная, моляльная и нормальная концентрации?
63. Что такое однократные и многократные измерения, прямые и косвенные измерения?
64. Что такое представительная проба?
65. Что такое раствор, растворитель и растворенное вещество? Дайте определение растворимости.
66. Что такое система физических величин? Какие величины называют основными, какие – производными?
67. Что такое систематическая, случайная, грубая погрешности?
68. Что такое среднее квадратическое (стандартное) отклонение (СКО), и как оно вычисляется?
69. Что такое чувствительность метода и как ее выразить математически?
70. Что такое чувствительность метода? Что такое градуировочная функция и градуировочный график?
71. В чем состоит качественный рентгенофлуоресцентный анализ?
72. В чем состоит метод градуировочного графика? Каковы его достоинства и недостатки?
73. В чем суть атомно-эмиссионного анализа?
74. В чем суть рефрактометрического метода анализа?
75. Где применяются рентгеновские методы анализа?
76. Действие каких факторов может привести к нарушению линейной зависимости оптической плотности от концентрации раствора?

77. Из каких основных узлов состоит ИК-спектрометр с Фурье-преобразованием?
78. Из каких основных узлов состоит обычный ИК-спектрометр?
79. Из каких основных элементов состоит атомно-эмиссионный спектрометр. Какие существуют типы спектрометров?
80. Как возникают вращательные, колебательные и электронные спектры поглощения?
81. Как изменяется интенсивность излучения при прохождении через вещество?
82. Как можно классифицировать методы физико-химического анализа по измеряемым свойствам?
83. Какими уравнениями выражается основной закон светопоглощения Бугера—Ламберта—Бера?
84. Какова природа люминесцентного излучения?
85. Какова природа светопоглощения в ультрафиолетовом, видимом и инфракрасном участках спектра?
86. Каковы достоинства и недостатки люминесцентного анализа?
87. Каковы области практического применения физических методов анализа?
88. Каковы основные особенности оптических методов анализа?
89. Каковы основные особенности физико-химических методов анализа?
90. Какой процесс называется рентгеновской флуоресценцией?
91. На чем основан рентгенофлуоресцентный анализ?

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. В чем особенности пробоотбора твердых материалов? Как правильно хранить твердые пробы? В чем заключается метод квартования? Для каких проб он может быть применен?
2. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Рентгеновская флуоресценция. Пробоподготовка образцов для рентгенофлуоресцентного анализа (РФА). Исследование жидких и твердых образцов методом рентгенофлуоресцентного анализа. Качественный и количественный рентгенофлуоресцентный анализ.
3. Влияние различных факторов на хроматографическое разделение. Расчет хроматограмм. Качественный и количественный методы анализа в хроматографии.
4. Выбор методов исследования при решении конкретных аналитических задач. Выбор оптимальных условий проведения анализа. Комплексное исследование различных методов анализа.
5. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Классификация методов ВЭЖХ. Метрологические характеристики метода.

6. Гравиметрический анализ. Каким образом проводится расчет результатов гравиметрического анализа методом осаждения? Каким образом проводится расчет результатов гравиметрического анализа методом отгонки? Как оценивается относительная (процентная) ошибка определения методом отгонки?
7. Гравиметрический анализ. Перечислите основные этапы гравиметрического анализа по методу осаждения. Какие основные требования предъявляются к формам осаждения?
8. Дайте определение гравиметрического анализа. Какие основные методы гравиметрического анализа вы знаете? В чем суть метода выделения в гравиметрическом анализе? В чем суть метода осаждения? В чем состоят термogrавиметрические методы анализа?
9. Дайте определение количественного анализа. Какие основные методы количественного химического анализа вы знаете?
10. Дайте определение титриметрического анализа? Какие основные методы титриметрического анализа вы знаете? Как выражают концентрацию вещества в титриметрическом анализе? Как определяют фактор эквивалентности в реакциях кислотно-основного взаимодействия и в реакциях окисления—восстановления?
11. Дать определение качественного химического анализа? Какие виды классификации катионов по группам вам известны? В чем суть классификации катионов по кислотно-основному методу?
12. Исследование жидких и газообразных проб методом ИК-спектроскопии. Выбор растворителей и других условий проведения анализа.
13. Исследование органических материалов методом ИК-спектроскопии. Использование метода ИК-спектроскопии для решения задач идентификации.
14. Исследование твердых образцов методом ИК-спектроскопии..
15. История развития жидкостной хроматографии. Классификация методов жидкостной хроматографии. Области применения жидкостной хроматографии.
16. Какие величины используют для оценки точности результата анализа? Как вычислить стандартное отклонение среднего результата? В чем отличие нормального (Гауссова) распределения и t -распределения? Что характеризует коэффициент Стьюдента t_P, f ? От каких факторов зависит t коэффициент?
17. Какие методы обнаружения грубых ошибок (промахов) используют в математической статистике? Что такое Q -критерий и от каких факторов он зависит?
18. Какие основные стадии количественного анализа вы знаете? Что такое стандартные образцы? Что такое чувствительность метода? Что такое градуировочная функция и градуировочный график?

19. Какие разделы включает в себя современная аналитическая химия? На чем основаны инструментальные методы анализа? Какие существуют способы классификации методов аналитической химии?
20. Каковы основные этапы общей схемы аналитического определения? В чем особенности пробоотбора твердых, газообразных и жидких веществ?
21. Качественный химический анализ. Что такое дробный и систематический качественный анализ?
22. Классификация термических методов анализа. Теоретические основы термического анализа. Области применения термического анализа. Анализ термограмм. Дифференциальный термический анализ и сканирующая калориметрия. Термогравиметрия.
23. Классификация, назначение и применение люминесцентных методов. Факторы, влияющие на чувствительность, точность и избирательность определения. Особенности пробоподготовки образцов для анализа методом флуоресцентной спектроскопии.
24. Количественный химический анализ. Что такое массовая доля вещества в растворе? Что такое титр раствора? Дайте определение титриметрического анализа? В чем заключается операция стандартизации титранта?
25. Комплексные методы анализа. Использование комплексных методов в научных исследованиях. Основы выбора методов анализа.
26. Масс-спектрометрия. Процессы ионизации и типы ионов. Расшифровка спектров. Метрологические характеристики метода.
27. Место физико-химических методов анализа в системе наук. Основные группы физико-химических методов анализа. Классификация физико-химических методов анализа по массе и объему анализируемого образца.
28. Методы классификации физико-химических методов анализа. Методы разделения и определения. Области применения физико-химических методов анализа в экспертизе.
29. Молекулярный спектр. ИК-спектроскопия. Идентификация соединений по ИК-спектрам. Качественный анализ по полученным ИК-спектрам. Количественный анализ в ИК-спектроскопии.
30. Основные закономерности капиллярного электрофореза. Расшифровка электрофореграмм. Метрологические характеристики метода КЭФ. Сравнение метода КЭФ с хроматографическими методами анализа.
31. Основные метрологические понятия и их использование в аналитической химии. Классификация погрешностей. Чему равен доверительный интервал и что он характеризует? Как используют доверительный интервал для обнаружения систематической ошибки метода?
32. Основные характеристики электромагнитного излучения. Взаимодействие излучения с веществом. Понятие спектра. Основы качественного спектрального анализа. Количественный спектральный анализ. Применение спектрального анализа в экспертной деятельности.
33. Основы метода капиллярного электрофореза (КЭФ). Техническая реализация метода КЭФ.

34. Основы оптических методов анализа. Основы рефрактометрического анализа. Показатель преломления и полное внутреннее отражение. Устройство рефрактометра.
35. Основы эмиссионного спектрального анализа. Эмиссионный спектр. Атомный спектр. Природа эмиссионных спектров атомов. Спектральные приборы для атомно-эмиссионного анализа. Анализ эмиссионных спектров.
36. От чего зависит взаимная растворимость веществ? В чем особенности растворимости газов в газах? Какие процессы протекают при растворении жидкостей и твердых веществ в жидкостях? Каковы особенности образования твердых растворов?
37. Погрешность измерения. Какие причины вызывают систематические и случайные ошибки анализа? Чем характеризуется случайная ошибка анализа? Что такое грубые ошибки?
38. Понятие аналитического метода. Понятие методики анализа. Понятие аналитической химии. С какими науками связана аналитическая химия? Чем характеризуется химический состав вещества?
39. Понятие аналитической химии. С какими науками связана аналитическая химия? Чем характеризуется химический состав вещества? Понятие аналитического метода. Понятие методики анализа. Что необходимо учитывать при выборе метода анализа?
40. Понятия элементного, молекулярного, фазового и функционального анализа. Как аналитические методы классифицируются по массе и объему анализируемого вещества?
41. Применение методов радиоспектроскопии в структурных исследованиях. Физико-химические применения радиоспектроскопии. Расшифровка спектров.
42. Теоретические основы масс-спектрометрии. Применение масс-спектрометрии в научных исследованиях. Принципиальные схемы масс-спектрометров.
43. Теоретические основы абсорбционной спектроскопии. Спектры поглощения. Основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера). Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Качественный анализ в атомно-абсорбционной спектроскопии. Количественный анализ в атомно-абсорбционной спектроскопии.
44. Теоретические основы газовой хроматографии. Влияние различных факторов на разделение веществ в газовой хроматографии. Классификация методов газовой хроматографии.
45. Теоретические основы люминесцентного анализа. Спектр люминесценции. Стоксово и антистоксово излучение. Тушение люминесценции. Анализ полученных спектров флуоресценции. Проведение качественного и количественного анализа методом флуоресцентной спектроскопии.
46. Теоретические основы электрохимических методов. Классификация электрохимических методов анализа. Чувствительность электрохимических

- методов, интервал определяемых содержаний. Потенциометрическое определение катионов и анионов в растворах. рН-метрия
47. Титриметрический анализ. Какие требования предъявляют к реакциям титриметрического анализа? Какой раствор называют титрованным? Чем он отличается от других растворов? Что называют фактором эквивалентности?
48. Физические принципы метода ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Теоретические основы метода протонного магнитного резонанса. Техника и экспериментальные методики радиоспектроскопии.
49. Хроматографический анализ. Выбор оптимальных условий проведения анализа. Градуировка хроматографа. Качественный и количественный методы анализа в ВЭЖХ.
50. Хроматографический анализ. Уравнение Ван-Деметра. Качественный анализ по параметрам удерживания. Количественный анализ в газовой хроматографии. Метрологические характеристики метода газовой хроматографии.
51. Хроматография, как метод разделения. Элюционные характеристики. Классификация методов хроматографии.
52. Что такое раствор, растворитель и растворенное вещество? Дайте определение растворимости. Что такое экстракция? Как определяется коэффициент экстракции?
53. Явление радиоактивности. Радиоактивное излучение. Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом. Методы радиометрического анализа.

7.2. Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся

Промежуточная аттестация: зачёт с оценкой

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.	не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.	Оценка «2» «неудовлетворительно»

Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций.	неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; усвоены основные категории по рассматриваемым и дополнительным вопросам; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные после нескольких наводящих вопросов.	<i>Оценка «3»</i> <i>«удовлетворительно»</i>
Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала.	продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.	<i>Оценка «4»</i> <i>«хорошо»</i>
Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала.	полно раскрыто содержание материала; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; допущены одна-две неточности.	<i>Оценка «5»</i> <i>«отлично»</i>

Промежуточная аттестация: экзамен

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.	не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.	<i>Оценка «2»</i> «неудовлетворительно»
Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций.	неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; усвоены основные категории по рассматриваемым и дополнительным вопросам; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные после нескольких наводящих вопросов.	<i>Оценка «3»</i> «удовлетворительно»
Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала.	продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.	<i>Оценка «4»</i> «хорошо»

Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала.	полно раскрыто содержание материала; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; допущены одна-две неточности.	<i>Оценка «5» «отлично»</i>
--	--	-----------------------------

8. Требования к условиям реализации. Ресурсное обеспечение дисциплины «Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований»

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований»

Основная:

1. Аналитическая химия. В 3 т. Т.2. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа / Под ред. Л.Н. Москвина. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.- 567 с.
2. Аналитическая химия. В 3 т. Т.1. Методы идентификации и определения веществ/ Под ред. Л.Н. Москвина. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.- 567 с.
3. Аналитическая химия. В 3 т. Т.3. Химический анализ / Под ред. Л.Н. Москвина. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.- 567 с.
4. Сергеев А.Г. Метрология: учебное пособие для вузов. - М.: Логос, 2009. - 384 с.
5. Галишев М.А., Сикорова Г.А., Алексеева Т.С. Методы и средства судебно-экспертных исследований: учебное пособие / под общей ред. В.С. Артамонова.- СПб.: СПб УГПС МЧС России, 2012. - 132 с.
<http://10.46.0.45/?146&type=searchResult&fq>

6. Ловчиков В.А., Бельшина Ю.Н., Дементьев Ф.А. Физико-химические методы экспертного исследования. Лабораторный практикум: учебное пособие / под общей ред. В.С. Артамонова. - СПб.: СПб УГПС МЧС России, 2012. - 164 с. <http://10.46.0.45/?163&type>
7. Естественно-научные методы судебно-экспертных исследований: учебник / Россинская Е.Р. - М.: Юр.Норма, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/492300>
8. Моисеева Т.Ф. Естественно-научные методы судебно-экспертных исследований: Курс лекций / Т.Ф. Моисеева. - М.: РГУП, 2015. - 196 с. <http://znanium.com/catalog/product/517600>

Дополнительная:

1. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 книгах. Кн 1: Титриметрический и гравиметрический методы анализа М.: Дрофа, 2009. - 367с.
2. Васильев В.П. Аналитическая химия. В2 книгах. Кн. 2 : Физико-химические методы анализа. Учебник. - М.: Дрофа, 2009. - 383с.
3. Пентин Ю.А., Вилков Л.В. Физические методы исследования в химии. - М.: Мир, 2006. - 683 с.
4. Отто М. Современные методы аналитической химии. Изд. 2-е, исправленное. – М.: Техносфера, 2006. – 416с
5. Определение строения органических соединений. Таблицы спектральных данных/ Э. Преч, Ф. Бюльманн, К. Афольтер – Пер с англ. – М.:Мир; БИНОМ, Лаборатория знаний, 2006. – 438 с.
6. Электроаналитические методы. Теория и практика/ Под ред. Ф. Штольца; Пер с англ.под ред. В.М. Майстренко. - М: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2006. – 326с.

8.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

1. Операционная система Calculate Linux Desktop (свободный лицензионный договор <https://wiki.calculate-linux.org/ru/license>)
2. Пакет офисных программ Libre Office (свободный лицензионный договор <https://ru.libreoffice.org/about-us/license/>)
3. Антивирусная защита - Kaspersky Endpoint Security для Linux (лицензия №1B08-200805-095540-500-2042)
4. Браузер MozillaFirefox (свободный лицензионный договор <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/>)
5. Программа просмотра электронных документов в формате PDF AdobeAcrobatReaderDC (свободный лицензионный договор <https://www.adobe.com/ru/legal/terms.html>)
6. Архиватор 7zip (свободный лицензионный договор <https://www.7-zip.org/license.txt>)

8.3. Перечень информационно-справочных систем и баз данных

1. Центральная ведомственная электронная библиотека МЧС России – ELIB.MCHS.RU (ip-адрес: 10.46.0.45).
2. Электронная библиотечная система «Знаниум» (URL: www.znanium.com).
3. Электронные научные журналы и базы данных Сибирского федерального университета (URL: libproxy.bik.sfu-kras.ru).
4. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ». Раздел «Легендарные Книги» (URL: www.biblio-online.ru).
5. Национальная электронная библиотека «НЭБ» (URL: <https://нэб.рф>).
6. Информационная система «Единое окно» (URL: window.edu.ru).
7. Международный научно-образовательный сайт EqWorld (URL: eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm).
8. Электронная библиотека научных публикаций eLIBRARY.RU (URL: <https://elibrary.ru/>).
9. Информационно-правовая система «Консультант плюс» (URL: <http://www.consultant.ru/>).
10. Информационно-правовая система «Гарант» (URL: <https://www.garant.ru/>).
11. Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия (URL: <https://sibpsa.ru/personal/personal.php>).

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований»

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований» необходимы учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение должно быть укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения (компьютером, мультимедийным проектором, экраном), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лабораторные работы должны проводиться в лаборатории химии, оснащенных лабораторными установками, приборами, лабораторной посудой.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Академии.

9. Методические указания по освоению дисциплины «Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований»

Программой дисциплины «Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований» предусмотрены занятия лекционного типа, лабораторные и практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулирование активной познавательной деятельности обучающихся, способствование формированию их творческого мышления.

Цели практических занятий:

- углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;
- овладение практическими умениями и навыками профессиональной деятельности;
- развитие абстрактного и логического мышления.

Цели лабораторных работ:

- приобретение умений проведения эксперимента, составления отчета;
- получение навыков коллективной работы.

Цели самостоятельной работы обучающихся:

- углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях;
- выработка навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний;
- подготовка к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

При реализации различных видов учебных занятий для наиболее эффективного освоения дисциплины «Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований» используются следующие образовательные технологии:

1. Технология контекстного обучения – обучение в контексте профессии, реализуется в учебных заданиях, учитывающих специфику направления и профиля подготовки; применяется при проведении занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работе.

2. Технология интерактивного обучения – реализуется в форме учебных заданий, предполагающих взаимодействие обучающихся, использование активных форм обратной связи; применяется при проведении занятий семинарского типа.

3. Технология электронного обучения – реализуется при выполнении учебных заданий с использованием электронной информационно-образовательной среды Академии, информационно-справочных и поисковых систем, проведении автоматизированного тестирования и т.д.; применяется при проведении занятий семинарского типа, самостоятельной работе.

9.1. Рекомендации для преподавателей

Лекция является главным звеном дидактического цикла обучения. Ее цель – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения обучающимися учебного материала. В ходе лекции преподаватель, применяя методы устного изложения и показа, передает обучающимся знания по основным, фундаментальным вопросам дисциплины «Естественнонаучные методы судебно-экспертных исследований».

Назначение лекции состоит в том, чтобы доходчиво, убедительно и доказательно раскрыть основные теоретические положения изучаемой науки, нацелить обучающихся на наиболее важные вопросы, темы, разделы дисциплины, дать им установку и оказать помощь в овладении научной методологией (методами, способами, приемами) получения необходимых знаний и применения их на практике.

К лекции как к виду учебных занятий предъявляются следующие основные требования:

- научность, логическая последовательность изложения учебных вопросов;
- конкретность и целеустремленность изложения материала;
- соответствие отводимого времени значимости учебных вопросов;
- соответствие содержания лекции принципам обучения, требованиям руководящих документов;
- наглядность обучения; формирование у обучаемых потребности к самостоятельному углублению знаний;
- изложение материала с учетом достигнутого уровня знаний.

При подготовке и проведении занятий семинарского типа преподавателю, ведущему дисциплину, в первую очередь необходимо опираться на настоящую рабочую программу, в которой определены количество и тематика лабораторных работ и практических занятий.

Для каждого занятия определяются тема, цель, структура и содержание. Исходя из них, выбираются форма проведения занятия (комбинированная, самостоятельная работа, фронтальный опрос, тестирование и т.д.) и дидактические методы, которые при этом применяет преподаватель (индивидуальная работа, работа по группам, деловая игра и пр.).

Современные требования к преподаванию обуславливают использование визуальных и аудио-визуальных технических средств представления информации: презентаций, учебных фильмов и т.д.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине преподавателем разрабатываются методические рекомендации по организации самостоятельной работы.

При разработке заданий для самостоятельной работы необходимо выполнять следующие требования:

- отбор и изложение материала должны обеспечивать достижение целей, изложенных в квалификационной характеристике, и понимание прикладного значения данного курса для своей профессии;
- материал заданий должен быть методологичен, осознаваем и служить средством выработки обобщенных умений;

- при составлении заданий следует формулировать их содержание в контексте специальности.

Для успешного выполнения контрольной работы обучающимися по заочной форме преподавателем разрабатываются методические рекомендации по ее выполнению.

9.2. Рекомендации для обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, выработку навыков самостоятельного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточной аттестации.

Основными видами самостоятельной работы являются: работа с печатными источниками информации (конспектом, книгой, документами), информационно-справочными системами и базами данных (раздел 8 настоящей программы).

Вопросы, отнесенные на самостоятельное изучение (раздел 5 настоящей программы), даются преподавателем в ходе лекций и (или) занятий семинарского типа. При этом обучающемуся необходимо уяснить и записать вопросы, посмотреть рекомендованную литературу и наметить общую структуру изучения вопроса в виде плана или схемы. Затем изучить информацию по вопросу, при этом рекомендуется вести конспект, куда вносятся ключевая информация, формулы, рисунки. Перечитать сделанные в конспекте записи. Убедиться в ясности изложенного, при необходимости дополнить записи.

В ходе лекций и (или) занятий семинарского типа обучающийся ведет конспект кратко, схематично, последовательно с фиксированием основных положений, выводами, формулировками, обобщениями, помечает важные мысли, выделяет ключевые слова, термины. Для закрепления знаний после занятия рекомендуется перечитать материал и записать вопросы, которые не ясны из прочитанного. По этим вопросам необходимо обратиться к учебной литературе и, если в результате работы с учебной литературой остались вопросы – следует обратиться за разъяснениями к преподавателю в часы консультаций.

При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя.

При подготовке к лабораторным работам обучающемуся необходимо изучить методические указания по ее выполнению, основные теоретические положения по теме работы.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза (уровень специалитета).

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры
судебной экспертизы

№ _____ от _____

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе (модуле) дисциплины _____
(название дисциплины)
по направлению подготовки (специальности) _____

на 20__/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

1.1.;

1.2.;

...

1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

2.1.;

2.2.;

...

2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

3.1.;

3.2.;

...

3.9.

Составитель
дата

подпись

расшифровка подписи