

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра органической и  
аналитической химии  
(ОиАХ\_ХМФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра органической и  
аналитической химии  
(ОиАХ\_ХМФ)

наименование кафедры

профессор Б.Н. Кузнецов

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ  
ХИМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА**

Дисциплина Б1.В.01.ДВ.01.02 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ  
Химическая экспертиза

Направление подготовки / 04.04.01 Химия, магистерская программа  
специальность 04.04.01.02 Аналитическая химия

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

040000 «ХИМИЯ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 04.04.01 Химия, магистерская программа 04.04.01.02

---

Аналитическая химия

---

Программу  
составили

д-р хим. наук, профессор, Качин С.В.

---

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

формирование представлений о химическом составе основных объектов и методах анализа.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

изучение методологии проведения экспертных исследований различных групп объектов и анализ возможностей современных методов исследования с точки зрения их практического применения.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ПК-3н:Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</b>
---

<b>ПК-1н:Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</b>
---

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина является вариативной. Изучение дисциплины «Химическая экспертиза» основано на материале курсов общей и неорганической химии, аналитической, физической и органической химии, изученных на предыдущем уровне образования. Обработка

Прикладной химический анализ  
Современные хроматографические методы анализа  
Химические сенсоры  
Методика преподавания химии

### **1.5 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		1
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4 (144)</b>	<b>4 (144)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Классификация объектов химической экспертизы	2	8	0	0	
2	Минеральное сырье, как объект экспертизы	2	6	0	0	
3	Химическая экспертиза воды	4	6	0	0	
4	Химическая экспертиза почв	4	8	0	0	
5	Химическая экспертиза пищевых продуктов	2	8	0	0	
6	Криминалистическая экспертиза веществ, материалов и изделий из них	4	0	0	54	
Всего		18	36	0	54	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>Основные понятия химии окружающей среды.</p> <p>Биогеохимические циклы элементов и веществ (на примере основных биогенных элементов: углерод, азот, фосфор) и их количественные характеристики.</p> <p>Антропогенное воздействие на окружающую среду (типы и объекты воздействия; физическое и химическое загрязнение).</p> <p>Загрязняющее вещество, источник загрязнения, сток загрязняющего вещества.</p> <p>Классификация загрязнений по природе действующего агента</p> <p>Классификация объектов химической экспертизы 1) минеральное сырье; 2) металлы и сплавы; 3) неорганические материалы, вещества особой чистоты; 4) объекты окружающей среды; 5) органические соединения, биологические объекты.</p>	2	0	0
---	---	--	---	---	---

2	2	<p>Краткое представление о химическом и минеральном составе земли, Кларки элементов. Минералы, горные породы, руды и продукты их переработки, уголь, нефть, газ и газовый конденсат, строительные материалы. Задачи комплексной переработки минерального сырья. Особенности пробоотбора и пробоподготовки минерального сырья. Основные способы разложения и анализа силикатов, горных пород, полиметаллических руд.</p> <p>Качественный и фазовый анализ сложных объектов. Физические, теплофизические и химические свойства углей. Классификация углей по элементному составу, по выходу летучих и по теплотворной способности. Показатели, контролируемые при анализе угля. ГОСТы по определению состава угля и золы. Методы определения влаги в пробах. Определение водорода, кислорода, азота, кремния, углерода, серы, галогенов. Определение химического состава золы</p>	2	0	0
---	---	---	---	---	---

3	3	<p>Общая характеристика запасов воды на Земле. Характеристики основных классов загрязняющих веществ. Тяжелые металлы, нефтяные и хлорированные углеводороды, радиоактивные вещества. Понятие о ксенобиотиках, их происхождении и существовании в окружающей среде. Основные источники поступления загрязняющих веществ в водную среду. Сточные воды. Промышленные стоки. Атмосферные выпадения. Особенности источников поступления для различных классов. Загрязнение водных источников пресной воды. Отбор проб из открытого водотока, из водопровода грунтовых, атмосферных вод.</p>	4	0	0
---	---	--	---	---	---



4	4	4	0	0
---	---	---	---	---

Современная химия почв, ее содержание и задачи. Составные части почв. Особенности элементного состава почв. Фазовый состав почв. Почвенный раствор. Поглонительная способность почв. Ионный обмен. Емкость катионного и анионного обмена. Виды почвенной кислотности. Гумусовое состояние почв. Проблема загрязнения почв. Факторы, определяющие степень загрязнения почв. ПДК загрязняющего почву химического вещества. Классы опасности загрязнителей. Специфика применения осадков сточных вод в качестве органического удобрения. Принципы расчета вносимых доз. Отрицательные экологические последствия применения удобрений: накопление нитратов в растениях, подкисление, загрязнение почв тяжелыми металлами и др. Применение химических средств защиты растений в борьбе за повышение урожайности. Классификация пестицидов по объектам воздействия и типу химических соединений. Отрицательные экологические последствия использования пестицидов в сельском хозяйстве: загрязнение продукции и накопление пестицидных остатков в

5	5	<p>Химический состав пищи. Белки, липиды, углеводы, витамины, минеральные вещества. Пищевые добавки. Природные токсиканты и загрязнители. Нормируемые показатели при анализе пищевых продуктов. Показатели безопасности пищевых продуктов, их определение. ПДК вредных веществ в продуктах питания. Отбор проб. Особенности подготовки пробы пищевых продуктов к анализу. Применение химических и физико-химических методов для анализа пищевых продуктов. Определение основных компонентов (белков, жиров, углеводов). Определение тяжелых металлов. Нормативные материалы по анализу пищевых продуктов.</p>	2	0	0
---	---	---	---	---	---

6	6	Экспертное исследование: спиртосодержащих жидкостей, материалов документов, нефтепродуктов и горюче-смазочных материалов, лакокрасочных материалов, покрытий и окрашенных предметов, стекла и изделий из него, клеящих веществ, пластмасс и резин, строительных материалов, парфюмерно-косметических средств, веществ неизвестной природы.	4	3	0
Всего			18	2	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Классификация загрязнений по природе действующего агента Классификация объектов химической экспертизы 1) минеральное сырье; 2) металлы и сплавы; 3) неорганические материалы, вещества особой чистоты; 4) объекты окружающей среды; 5) органические соединения, биологические объекты.	8	0	0

2	2	<p>Качественный и фазовый анализ сложных объектов. Физические, теплофизические и химические свойства углей. Классификация углей по элементному составу, по выходу летучих и по теплотворной способности. Показатели, контролируемые при анализе угля. ГОСТы по определению состава угля и золы. Методы определения влаги в пробах. Определение водорода, кислорода, азота, кремния, углерода, серы, галогенов. Определение химического состава золы</p>	6	0	0
3	3	<p>Требования к конструкциям и устройствам для отбора проб воды. Консервация и хранение проб. Природа и характер изменений проб при хранении, связанные с видом отобранной пробы (поверхностные, грунтовые, питьевые воды). Критерий для выбора сосудов, используемых для хранения и консервации. Способы консервации и их связь с последующим анализом. Методы анализа воды</p>	6	0	0

4	4	Отбор проб почвы и их хранение в зависимости от задач анализа. Подготовка почвы к химическому анализу: водные, кислотные, солевые вытяжки, минерализация почв, выделение органических веществ. Валовый анализ почв: определение гигроскопичной воды, потерь при прокаливании, органического углерода, азота, карбонатности. Определение состава минеральной части почв, катионообменной способности почв. Определение микроэлементов.	8	0	0
5	5	Применение химических и физико-химических методов для анализа пищевых продуктов. Определение основных компонентов (белков, жиров, углеводов). Определение тяжелых металлов. Нормативные материалы по анализу пищевых продуктов.	8	0	0
Всего			26	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в acad. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в виде лекций, практических занятий и самостоятельной работы.

Лекции носят установочно-фундаментальный характер, направленный на изучение обучающимися соответствующей темы и содержат основные положения вопросов, составляющих сущность темы, содержат рекомендации по более глубокому самостоятельному изучению темы с помощью литературных источников. На лекциях ясно видна логическая связь изучаемой темы и смежных дисциплин.

Самостоятельная работа студентов предусматривает проработку и закрепление лекционного материала, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины, написание и защиту реферата по предложенным темам.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Microsoft Office Professional Plus 2007.
9.1.2	Приложения ChemOffice Ultra 11 - пакет утилит для химиков, таких как: ChemDraw, Chem3D, ChemFinder, ChemACX

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Справочник по химии: основные понятия, термины, законы, схемы, формулы, справочный материал, графики / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова; Санкт-Петербургский политехнический университет. - Москва: Проспект, 2010. - 155 с.
9.2.2	Электронно-библиотечная система Znanium.com . – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> .

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для чтения лекций используется аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием.