

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области «Международный университет природы, общества и человека  
«Дубна»  
(университет «Дубна»)



УТВЕРЖДАЮ

проректор по учебной работе

С.В. Моржухина

«15» 01 2013 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Химия атмосферы**

(наименование дисциплины)

по направлению

**020100.62 Химия**

(№, наименование направления, специальности)

Форма обучения: очная

Уровень подготовки: бакалавр

Курс (семестр): 2 курс, 4 семестр

г. Дубна, 2013г.

Автор программы:

Моржухина С.В., канд.хим.наук, доцент, кафедра химии, новых технологий и материалов

*[Signature]*

(подпись)

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования и учебным планом по направлению подготовки 020100 «Химия»

Программа рассмотрена на заседании кафедры химии, новых технологий и материалов (название кафедры) истории

Протокол заседания № 16 от « 14 » 01 2013г.

Заведующий кафедрой [Signature] /С.В. Моржухина /  
(ученое звание) (подпись) (фамилия, имя, отчество)

Рецензент: д.т.н., профессор, Зуб Б.К., ГЕОХИ РАН, зав.лаб.  
(ученая степень, ученое звание, Ф.И.О., место работы, должность) *[Signature]*

ОДОБРЕНО

декан факультета (директор института, филиала) [Signature] /А.С. Деникин/

(ученое звание, степень)

(подпись)

« 14 » 01 2013г.

Руководитель библиотечной системы [Signature] /В.Г. Черепанова/  
(подпись) (ФИО)



Подпись Зуба Бориса Константиновича  
Зав. кафедрой ГЕОХИ РАН

## **1. Цели освоения дисциплины**

Курс рассматривается как направление по изучению процессов, определяющих химический состав и свойств атмосферы. Вначале рассматриваются общие вопросы, относящиеся к основным компонентам атмосферы. Курс также освещает проблемы, связанные с химическими методами исследований поведения химических. Большое внимание уделено изучению изменений вещества в окружающей среде и прогнозу возможных последствий таких изменений.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

В результате освоения материала курса студент должен компетентно ориентироваться в современных инструментальных методах анализа разнообразных объектов - окружающей среды (воздуха, почв, вод), пищевых и сельскохозяйственных продуктов, биологических жидкостей, геологических объектов, металлов и сплавов, веществ особой чистоты. Он должен знать способы отбора проб и их подготовки для анализа выбранным методом; оценивать преимущества и недостатки методов анализа неорганических и органических соединений; понимать, какие способы пробоподготовки целесообразно использовать для выбранного метода анализа конкретного материала.

Приобретенные в рамках курса компетенции и умения позволят химику квалифицированно использовать различные методы для определения компонентов анализируемых объектов в соответствии с поставленной задачей и особенностями анализируемых объектов; оценивать целесообразность и эффективность их использования.

**Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), усвоение которых студентами необходимо для изучения дисциплины:**

- Общая и неорганическая химия
- Физика.

**Изучение дисциплины дает основу для изучения как последующих курсов химического профиля:**

- Биология с основами экологии
- Геохимия окружающей среды

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В результате освоения данной дисциплины выпускник должен иметь следующие компетенции

#### **а) общекультурные**

**ОК-6-** использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

**ОК-10** - способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях ;

#### **б) профессиональные:**

**ПК-1** понимает сущность и социальную значимость профессии, основных перспектив и проблем, определяющих конкретную область деятельности;

**ПК-2** владеет основами теории фундаментальных разделов химии (прежде всего неорганической, аналитической, органической, физической, химии высокомолекулярных соединений, химии биологических объектов, химической технологии);

**ПК-9** - владеет методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков

В результате изучения дисциплины студенты должны:

#### **знать:**

- Основные проблемы охраны атмосферы;
- Поведение в атмосфере основных загрязнителей;

#### **уметь:**

- Характеризовать основные источники поступления и поведение загрязняющих веществ в атмосфере;
- устанавливать логические связи между характеристиками вещества и поведением
- проводить отбор проб и анализировать их, интерпретировать полученные результаты;
- использовать полученные знания при изучении загрязняющих веществ в атмосфере

#### **быть ознакомлены:**

- с физико-химическими моделями взаимодействий загрязняющих веществ;
- аналитической химией загрязняющих веществ
- с основными источниками получения знаний по химии атмосферы;
- с физико-химическими моделями взаимодействий загрязняющих веществ;
- аналитической химией загрязняющих веществ

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 часа, из них 36 часов аудиторной нагрузки.

Вид занятий	Кол-во часов
<b>Общая трудоемкость</b>	72
<b>Аудиторные занятия:</b>	36
Лекции	18
Практические занятия (ПЗ)	18
Семинары (С)	
Лабораторные работы (ЛР)	
<b>Самостоятельная работа:</b>	36
Курсовая работа	
Расчетно-графические работы	
Реферат	
<b>Вид промежуточного контроля</b>	зачет

##### 4.2. Содержание разделов дисциплины

1. Проблемы охраны окружающей среды на современном этапе.  
Введение. Постановка задачи. Определение основных понятий. Различные концепции и их обоснование. Направление исследований. Изменения во времени. Природные изменения. Антропогенные изменения. Рост мировой экономики. Горнодобывающие и другие отрасли промышленности. Пространственные изменения. Экономические и социальные проблемы охраны окружающей среды
2. Экологические системы и структура биосферы.  
Биосфера и происхождение жизни на Земле. Аэробииосфера, гидробиосфера, геобиосфера. Естественные и искусственные экосистемы. Устойчивость экосистем. Энергетический и материальный баланс биосферы. Ограниченность природных ресурсов. Энергетика и экология. Топливные электростанции, гидроэлектростанции, атомные электростанции. Нетрадиционные источники получения электрической энергии
3. Круговорот веществ в биосфере.  
Круговорот кислорода, фотосинтез. Круговорот азота. Круговорот фосфора и серы.
4. Природные ресурсы.  
Истощение ресурсов. Оценка ресурсов. Скорость истощения ресурсов. Нормы расходования ресурсов. Ресурсы металлов, ресурсы неметаллов. Будущие резервы и технология. Добыча и получение металлов. Рециркуляция и использование альтернативных материалов. Резервы, планируемые на будущее.
5. Химия загрязняющих веществ и поведение человека.  
Биохимия загрязнения. Чувствительность поведения и изменения внешней химической среды. Пластичность поведения. Экологические ловушки. Регулирование окружающей среды.
6. Концепции и критерии изучения веществ.

Объем производства химических продуктов. Области применения. Распространение в окружающей среде. Перенос между различными средами. Поступление и накопление в живых организмах. Устойчивость и способность к разложению. Превращения: абиотические и биотические.

7. Концепции и критерии изучения природных сред
  - Воздух: состав пыли и аэрозолей, эмиссия, имиссия, гигиенические критерии чистоты воздуха, химия низкомолекулярных соединений в атмосфере
8. Отраслевые концепции и критерии. Безотходные технологии  
Отрасли химической промышленности. Системы очистки сточных вод и утилизации отходов. Сжигание отходов. Технология складирования отходов. Методы вторичного использования отходов. Сельскохозяйственные методы. Компостирование мусора и ила очистных сооружений. Пиролиз отходов. Система переработки отходов, совместимая с окружающей средой.
9. Концепции и критерии воздействия химических веществ на окружающую среду.  
Состояние проблемы. Закон о химических продуктах. Экоотоксикология. Воздействия на отдельные особи и популяции. Молекулярно-биологические воздействия. Нарушение обмена веществ и регуляторных процессов клеток под действием химических веществ. Мутагенность и канцерогенность. Модели оценки токсических воздействий. Влияния на экосистему.
10. Загрязнение органическими веществами (нефть, пестициды, ПАВ). Нефть. Химический состав нефти. Источники загрязнения окружающей среды нефтяными углеводородами. Превращение нефти в океанической среде. Биологические и физические изменения, обусловленные загрязнением нефти. Пестициды. Типы пестицидов. Химические классы пестицидов. Стойкость пестицидов в окружающей среде. Перенос стойких пестицидов в окружающей среде. Воздействие стойких пестицидов на водную среду. Поверхностно-активные вещества. Химический состав ПАВ. Проблемы, возникающие при загрязнении воды ПАВ
11. Загрязнение микроэлементами.  
Микроэлементы. Миграция элементов в начальный период образования окружающей среды. Миграция элементов в сформированной окружающей среде. Третичная миграция элементов Основные и второстепенные микроэлементы в природе. Физиологическая роль химических элементов. Идентификация важных элементов. Важные микроэлементы в организме человека. Биогеохимия микроэлементов. Поглощение микроэлементов живыми организмами. Использование ионного потенциала для предсказания миграции загрязненных элементов в окружающей среде. Свинец в окружающей среде. Кадмий. Ртуть. Цинк. Другие загрязняющие вещества. Нарушения равновесия микроэлементов. Будущие проблемы.
12. Химические исследования в биологических системах. Методы исследования абиотических превращений.  
Критерии и концепции оценки веществ. Доза воздействия веществ. Оценки опасности и риска. Метод меченых атомов. Метод стабильных изотопов. Методика измерения баланса антропогенных веществ в окружающей среде. Наземные системы. Водные системы. Методы исследования воздействий. Прямой фотолиз. Реакции с кислородсодержащими частицами.
13. Топливо, не загрязняющее окружающую среду.

Топливо ближайшего будущего. Синтетический газ. Метанол. Гидразин. Водород. Электричество. Экономическое сопоставление различных видов топлива. Совместимость с современной техникой. Методы накопления электроэнергии для применения на транспорте.

14. Аналитическая химия загрязняющих веществ  
Отбор проб. Хранение образцов. Методы химического анализа. Воздух. Вода. Почва. Интерпретация результатов и их применение.
15. Стратегические принципы будущего развития биосферы
16. Возможные направления в исследованиях, относящихся к химии окружающей среды

## **Химия атмосферы**

1. Введение. Общий подход к проблеме. Общие вопросы загрязнения воздушной среды. Организация охраны атмосферного воздуха. Пути борьбы за чистоту воздуха.
2. Состав атмосферы и его эволюция. Химические циклы. Физико-химические модели. Молекулярная диффузия. Вихревая диффузия. Модель ящика. Процессы в облаках. Общие сведения об атмосфере. Состав атмосферного воздуха и его свойства.
3. Физико-химические свойства атмосферы. Понятие о концентрации примесей. Озонный защитный слой. Химические процессы в верхних слоях атмосферы. Химические процессы в тропосфере. Вода в атмосфере.
4. Методы отбора проб. Концентрирование газовых компонентов. Сбор частиц. Последовательность операций.
5. Методы анализа. Обработка данных
6. Нормирование качества атмосферы.
7. Проблема локального и глобального загрязнения атмосферы. Образование веществ, загрязняющих воздух. Образование загрязнений при сгорании топлива. Загрязнение воздуха промышленными выбросами. Предотвращение загрязнения воздуха. Способы очистки газовых выбросов
8. Контроль состава выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания. Основной источник загрязнения воздуха. Токсичные компоненты выхлопных газов. Выхлопные газы двигателей. Контроль выбросов путем модификации выбросов. Очистка выхлопных газов. Спецификация горючего и выделение свинца. Переработка нефти. Обзор достижений.
9. Химия соединений серы. Общие сведения. Реакции соединений серы. Методы определения в воздухе. Борьба с загрязнением воздуха сернистым газом. Расчет аппаратуры для очистки газа от сернистого ангидрида. Механизм окисления.
10. Соединения азота и озон. Реакции соединений азота. Глобальные вопросы. Аналитические методы.
11. Влияние загрязнений атмосферы на поверхность Земли. Мировой океан как поглотитель и источник атмосферных газов. Растительный мир как поглотитель загрязнений воздуха. Нарушение жизнедеятельности растений, вызванные газообразными загрязнителями. Поведение газообразных загрязнителей в замкнутом объеме. Проблема кислотных дождей. Влияние диоксида серы на коррозию металлов.
12. Соединения углерода. Общие сведения. Окись углерода. Двуокись углерода. Источники и стоки окиси углерода. Источники и стоки двуокиси углерода. Поведение окислов углерода в атмосфере. Методы аналитического определения. Средства защиты от эмиссии. Изменения климата, вызванные увеличением концентрации углекислого газа. Основы современной теории изменения климата под воздействием двуокиси углерода. Механизм обратной связи. Недостатки моделей глобального усреднения и

основные черты теории общей циркуляции. Другие соединения углерода. Вторичные продукты в фотохимическом смоге.

13. Аэрозоли. Источники и стоки аэрозолей. Образование аэрозолей в атмосфере. Глобальный аэрозоль и аэрозоли в городах. Распределение частиц по размерам. Механические свойства аэрозолей. Сила аэродинамического сопротивления. Подвижность. Скорость оседания. Число Стокса. Диффузия и коагуляция. Оптика аэрозолей. Измерение аэрозолей.
14. Летучие растворители. Общие сведения. Методы определения летучих растворителей в воздухе. Принципы улавливания отработанных летучих растворителей.
15. Тяжелые металлы.
16. Пыль. Источники образования атмосферной пыли. Физико-химические свойства аэродисперсных систем. Влияние пыли на организм человека. Воспламеняемость и взрывоопасность пыли. Методы определения пыли в воздухе. Методы очистки воздуха от пыли.
17. Радиоактивные загрязнения.

## 5. Образовательные технологии

В учебном процессе, помимо чтения лекций, широко используются активные формы. В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Курс сопровождается практическими занятиями, основная цель которых – закрепление теоретических знаний, а также получение практических навыков. Организация лабораторных работ проводится таким образом, чтобы обучающиеся научились самостоятельно решать поставленные задачи путем проведения наблюдений, применения ранее изученных знаний на практике.

### Перечень обязательных видов работы студента:

- посещение лекционных занятий;
- ответы на теоретические вопросы на семинаре;
- решение практических задач и заданий на семинаре;
- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- выполнение контрольных работ;
- выполнение домашних работ;

### **активные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях**

Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые образовательные технологии	Количество часов
Л	Проблемная технология, компьютерные презентации	5 %, 95 %
ПР	Работа по индивидуальному заданию, подготовка докладов, подготовка к семинарским занятиям	30 %
ЛР	Работа в группах Защита лабораторной работы, составление отчета по лабораторной работе	50% 100 %



При изучении теоретического курса на лекциях предусматривается изложение материала в виде презентации. Отдельные лекции излагаются по проблемной технологии.

Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задания на ознакомление с новым материалом до его изложения на лекциях.

При прохождении лабораторного практикума студентам предлагается работать в малых группах: учебная группа разбивается на несколько небольших групп – по 2-3 человека.

На основании полученных данных каждый студент заполняет свой лабораторный журнал, где записывает результаты опытов, наблюдения. На собеседовании с преподавателем студент представляет оформленный отчет по данной лабораторной работе и отвечает на вопросы преподавателя, связанные с методикой работы, результатами и выводами, а также на контрольные вопросы.

**Практические занятия** призваны закрепить теоретические знания студентов и познакомить их с методами решения конкретных задач, возникающих при практическом применении химических знаний. Особое внимание уделяется овладению студентами методами определения элементов симметрии и типов кристаллической решетки, которые позволяют описать кристаллическую структуру вещества.

#### **Темы практических занятий**

Основные методы определения загрязнителей в атмосфере.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Вид контроля	Форма учебной работы
Текущий	Лабораторный практикум
Итоговый	зачет

#### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. Основные задачи мониторинга антропогенного загрязнения окружающей среды.
2. Общая организационная и техническая структура систем мониторинга.
3. Краткая характеристика и особенности подсистем мониторинга с точки зрения контроля основных загрязняющих веществ.
4. Структура национальной системы мониторинга. Промышленные системы контроля окружающей среды. Городские системы контроля окружающей среды. Региональные системы контроля окружающей среды. Глобальная система мониторинга.

5. Типовые структуры измерительных каналов систем мониторинга. Оценка погрешности измерительных каналов систем мониторинга в реальных условиях эксплуатации.

6. Критерии оценки состояния окружающей среды. Основные показатели качества природных и сточных вод.

7. Основные требования к системам мониторинга воды всех уровней. Требования к средствам измерения, используемым в системах контроля состояния окружающей среды.

8. Основные показатели качества природных и сточных вод. Классификация методов контроля основных параметров воды.

9. Приборы мониторинга температуры.

10. Методы мониторинга давления. Принцип действия приборов.

11. Определение общего солесодержания воды. Методы и приборы контроля электропроводности воды. Контактные и бесконтактные методы.

12. Кондуктометрические методы дисперсионного анализа.

13. Основные загрязнители воздуха. Классификация методов измерения концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и воздухе производственных помещений и технологических площадок.

22. Основные принципы построения систем контроля загазованности на промышленных предприятиях. Правила контроля выбросов.

23. Тепловые методы и приборы контроля загрязнения воздуха. Область их использования и основные характеристики.

24. Электрохимические методы и приборы контроля загрязнений в воздухе. Область использования и основные характеристики. Твердоэлектролитные сенсоры.

25. Оптические методы мониторинга загрязнений воздуха.

26. Пламенно-ионизационный метод.

27. Хроматографический метод. Детекторы в газовой хроматографии.

28. Масспектрометрический метод.

29. Мониторинг содержания твердых частиц в воздухе. Автоматические и лабораторные методы.

30. Способы отбора пробы при анализе воздуха.

31. Автоматические системы контроля загрязнения воздуха. Стационарные и передвижные станции контроля.

32. Аппаратное и программное обеспечение систем мониторинга воздуха.

34. Фоновый мониторинг, его структура и особенности.

39. Геоинформационные системы. Общее определение и характеристики.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **Основная литература:**

Другов Ю.С. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик: Практическое руководство / Другов Юрий Степанович, Родин Александр Александрович. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 893 с.: ил. - (Методы в химии). - Лит. - ISBN 9785947747614.

### **Дополнительная литература**

Другов Ю.С. Экспресс-анализ экологических проб: Практическое руководство / Другов Юрий Степанович, Муравьев Александр Григорьевич, Родин Александр Александрович. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 424 с.: ил. - (Методы в химии). - Лит.-Прил.: с.394. - ISBN 9785996301195.

Москвин Л.Н. Методы разделения и концентрирования в аналитической химии / Москвин Леонид Николаевич, Родинков Олег Васильевич. - 2-е изд. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. - 352 с.: ил. - Список лит.: с.343. - Предм. указ.: с.345. - ISBN 978-5-91559-129-4.

Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : Практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. - 224 с. - ISBN 978-5-394-01751-3.

### **Периодические издания**

1. Вестник Московского университета. Серия 2, Химия : научный журнал / учредитель: Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, фак-т химии. - М. : МГУ. - Журнал, основан в ноябре 1946 года. - Выходит отдельной серией с 1960 года - Доступ к архиву статей с 1998 г. на сайте журнала: <http://www.chem.msu.ru/rus/vmgu/>
2. Геохимия / учредитель: РАН, отделение геологии, геофизики, геохимии и горных наук РАН [и др.]. - М. : МАИК НАУКА. - Журнал, основан в январе 1956 года академиком А.П. Виноградовым. - Содержание выпусков и аннотации статей на английском языке с 1996 г. на сайте издательства: <http://www.maik.rssi.ru/cgi-perl/search.pl?lang=rus>
3. Журнал неорганической химии / учредитель: РАН, отд-ние физикохимии и технологии неорганических материалов. - М. : МАИК НАУКА. - Журнал, основан в январе 1956 года. - Содержание выпусков и аннотации статей с 1996 г. на английском языке на сайте издательства: <http://www.maik.rssi.ru/cgi-perl/search.pl?lang=rus>

### **Электронно-библиотечные системы (ЭБС) и БД**

Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) РГБ: <http://diss.rsl.ru/>

Реферативная и библиографическая БД Web of Science, JCR компании Thomson Reuters: <http://webofknowledge.com>

Реферативная и библиографическая БД SCOPUS: <http://www.scopus.com/home.url>

Elibrary.ru. Научная электронная библиотека (РУНЭБ)

### **Профессиональные ресурсы Интернет**

Аналитическая химия в России

ХиМиК.ru

Organic Laboratory Химическая полнотекстовая библиотека

Organic Chemistry Portal

Beilstein Journal of Organic Chemistry (BJOC)

Биоорганическая химия

Вестник Московского университета. Сер.2. Химия

Вестник Московской государственной академии тонкой химической технологии им.М.В.Ломоносов

Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология

Конденсированные среды и межфазные границы

Российский химический журнал

Сорбционные и хроматографические процессы

Успехи химии

Физико-химический анализ свойств многокомпонентных систем

Электронная библиотека химического факультета МГУ

### **Научные поисковые системы**

SCIENCE INDEX на основе данных РИНЦ [http://elibrary.ru/project\\_risc.asp](http://elibrary.ru/project_risc.asp)

Scopus <http://www.scopus.com/home.url>

Web of Science <http://webofknowledge.com>

BASE: Bielefeld Academic Search Engine

HighWire Press + Medline

Microsoft Academic Search

ResearchIndex

SciCentral - путеводитель по научным ресурсам

Science Research Portal

Science.gov

SciGuide

SciNet — Science search

Trove

WorldWideScience.org

### **Базы периодических электронных изданий**

1. Коллекция подписных российских научных журналов на НЭБ
2. Российские открытые научные журналы на платформе eLIBRARY.RU
3. Электронная база данных российских журналов компании East View.  
<http://dlib.eastview.com>
4. Springer on eLibrary.Ru
5. World Scientific on eLibrary.Ru
6. Academic Press on eLibrary.Ru
7. Zentralblatt MATH on eLibrary.Ru
8. Журналы издательства Annual Reviews
9. Журналы издательства Nature Publishing Group
  - 9.1. Nature
  - 9.2. Nanotechnology
  - 9.3. Nature Chemistry
  - 9.4. Nature Materials

## 9.5 . Nature Physics

10. Журналы издательства Taylor & Francis
11. Журналы издательства Sage Publications
12. журнал «Science» издательства American Association for the Advancement of Science (AAAS).
13. Журналы Американского химического общества (ACS). <http://pubs.acs.org/>
14. Royal Society of Chemistry
15. Архивы научных журналов <http://archive.neicon.ru/xmlui/>
16. Science of Synthesis – Thieme - <https://www.thieme.de/en/thieme-chemistry/home-51399.htm>

## Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. КнигаФонд – [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)
2. Университетская библиотека онлайн – [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ZNANIUM – [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
4. ЭБС "Лань" <http://e.lanbook.com>

## Электронные научные ресурсы

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (НЭБ)

База данных POLPRED.com.

Коллекция электронных книг издательства Springer eBooks collection

## Базы данных компании EBSCO Publishing:

INSPEC

Academic Search Premier

MasterFILE Premier

GreenFILE

## Библиографические базы данных

ИНИОН РАН on Elibrary.ru

Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)

Библиографическая база данных Ingenta

Служба ИНФОМАГ

## Российские библиотеки

1. Российская Государственная Библиотека (РГБ)
2. Российская национальная библиотека (РНБ), г. Санкт-Петербург
3. Библиотека по естественным наукам РАН (БЕН РАН)
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ)
5. Научно-техническая библиотека ОИЯИ
6. Научная библиотека МГУ им. М. В. Ломоносова
7. Библиотека университета «Дубна»

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (специализированные лаборатории и классы, приборы, установки, стенды).

Лабораторные работы проводятся в специально оборудованном студенческом химическом практикуме.

- |    |                       |       |
|----|-----------------------|-------|
| 1. | Полярограф            | ABC-1 |
| 2. | Спектрофотометр       | СФ-46 |
| 3. | Иономер универсальный | ЭВ-74 |

	Колориметр-нефелометр	
4.	фотоэлектрический	ФЭК-56М
	Весы лабораторные равноплечие - 2	
5.	класса	ВЛР-200г
6.	Весы лабораторные аналитические	ВЛА-200г-М
7.	Набор гирь	Г-2-210
8.	Психрометр аспирационный	МВ-4М
9.	Барометр анероид	М-67
	Секундомер	
10.	Бюретки по ГОСТ 29254-91	
11.	Пипетки по ГОСТ 29251-91	
12.	Термометры ртутные по ГОСТ 215-73	ТЛ-2, ТТ, ТТМ
13.	Термооксиметр	AQUA-OXY
14.	Инфракрасный спектрофотометр	ИКС-29
15.	Анализатор нефтепродуктов АН_2	
	Жидкостной хроматограф	
16.	PHARMACIA	
17.	ВЕ-метр	АТ-002
18.	Фотометр фотоэлектрический -	КФК-3
19.	Иономер	И-500
	Атомно-абсорбционный	
20.	спектрофотометр	С-302
21.	Рентгено-флуоресцентный анализатор	
22.	Нейтронно-активационный анализатор	
	Пламенный фотометр	
23.	фотоэлектрический	ПФМ- У- 4,2
24.	Гамма-активационный анализатор	
25.	Электроплитка бытовая	ЭПТ-2-2/220
26.	Дистиллятор ДЭ-10	789
27.	Бидистиллятор стеклянный	БС
28.	Холодильник бытовой	Бирюса-21
29.	Холодильник бытовой	Бирюса-10
30.	Вытяжной шкаф радиохимическ.	ШВ-2А- НЖ
31.	Вытяжной шкаф радиохимическ.	ШВ-2А- НЖ
32.	Вытяжной шкаф радиохимическ.	WRS-2
33.	Посуда общего назначения	
34.	Печь муфельная	ПМ-8
		СНОЛ-3,5-3,5/3-ИЭ
35.	Сушильный	
36.	Шкаф	
37.	Сушильный шкаф электрический	2В151
38.	Микроскоп стереоскопический	МБС-10
39.	Центрифуга лаб клиническая	ОПн-3
40.	Мешалка	ММЗМ
41.	Аппарат для встряхивания	АВУ-6с
42.	Пипетки -	ДП-1-200
43.	Дозаторы	ДП-1-50
	Комплект-лаборатория для экспрессной	
44.	-	Пчелка-Р
45.	оценки химических химических	
	загрязнений окружающей среды	

46	Фотолизная камера	12М
	Газоанализатор универсальный	
47	переносной	УГ-2
48	Аспиратор для отбора проб воздуха	Мод.822
49	Ручной насос пробоотборника	

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение отдельных разделов тем дисциплины
- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к семинарам
- подготовку к лабораторным работам
- выполнение домашних заданий
- работу с Интернет-источниками;
- подготовку к различным формам контроля.

Программой дисциплины предусмотрено выполнение лабораторных работ. Для выполнения лабораторных работ необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание, произвести все необходимые расчеты, получить допуск к работе. После выполнения лабораторной работы необходимо оформить в рабочем журнале отчет и защитить лабораторную работу.

Последовательность всех контрольных мероприятий изложена в календарном плане, который доводится до сведения каждого студента в начале семестра, а также размещен на сайте кафедры.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе.

По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

### **МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ КОНТРОЛЕ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ**

1. Написание отчета и подготовка к защите лабораторной работы.
2. Защита лабораторной работы

### 3. Устный опрос на семинаре

#### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Методическая модель преподавания дисциплины основана на применении активных методов обучения. Принципами организации учебного процесса являются:

- выбор методов преподавания в зависимости от различных факторов, влияющих на организацию учебного процесса;
- активное участие студентов в учебном процессе;
- проведение практических занятий, определяющих приобретение навыков решения проблем;
- приведение примеров применения изучаемого теоретического материала к реальным практическим ситуациям.

Используемые методы преподавания: лекционные занятия с использованием мультимедиа презентаций

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет студентам информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины. Содержание практических занятий определяется календарным планом, который составляется преподавателем, проводящим занятия на основе рабочей программы дисциплины и утверждается заведующим кафедрой и проректором по учебной работе.

При наличии академических задолженностей по практическим занятиям, связанных с их пропусками преподаватель выдает задание студенту в виде реферата по пропущенной теме занятия.

Для контроля знаний студентов по данной дисциплине необходимо проводить текущий и промежуточный контроль.

Текущий контроль выполняется в виде приема допусков и защит лабораторных работ, устного опроса на семинарских занятиях.

Промежуточный контроль проводится в виде экзамена, на котором обсуждаются теоретические и практические вопросы курса.

#### критерии оценки знаний, умений, навыков:

##### **5 баллов:**

- четкий и полный ответ на занятии по вопросам заданным на дом, без использования конспекта лекций с дополнением ответа интересным материалом и исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя и аудитории;
- оригинальное решение сложных задач, впервые предлагаемых на практических занятиях, с обоснованием решения и ссылками на соответствующую литературу;
- доклад на индивидуальном или семинарском занятии на актуальную тему с анализом сложных вопросов по теме доклада на основании проработки 2-3 источников литературы и исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя и аудитории;
- реферат, выполненный по вопросам, предназначенным для самостоятельной проработки, с глубокой проработкой теоретических и правовых аспектов, хорошо представленной полемикой по дискуссионным вопросам; оформлением, соответствующим стандартам, спискам литературы из 3-5 источников и ссылками на них по тексту.

##### **4 балла:**

- четкий и полный ответ на занятии без использования конспекта лекций, но неверные ответы на дополнительные вопросы или их отсутствие; или ответ только в пределах материала лекций, правильные ответы на дополнительные вопросы;
- правильное решение задачи без пояснений;



- доклад на основании одного источника литературы без ответов на дополнительные вопросы;
- реферат не удовлетворяющий всем требованиям, но содержащий интересный материал.

**3 балла:**

- слабый ответ в пределах лекций без использования конспекта, неверные или сбивчивые ответы на дополнительные вопросы или их отсутствие; или ответ с использованием конспекта (чтение отдельных моментов или в целом лекции) и наличие удовлетворительного ответа на дополнительные вопросы;
- решение задач с подсказками со стороны преподавателя и аудитории;
- доклад, частично или полностью читаемый по источнику литературы, неточные ответы на вопросы преподавателя.

**2 балла:**

- очень слабый ответ со сбивчивым чтением конспекта лекций, неспособность ответить на вопросы преподавателя и аудитории;
- неспособность решить задачу без помощи преподавателя и аудитории;
- неспособность студента отвечать на вопросы преподавателя.

государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Международный университет приходы, общества и человека «Дубна»  
(государственный университет «Дубна»)

Факультет естественных и инженерных наук  
Кафедра химии, новых технологий и материалов



УТВЕРЖДАЮ

и.о. проректора по учебно-методической и научной работе  
\_\_\_\_\_/С.В. Моржухина/

« 09 » 12 2014 г.

Лист изменений и дополнений в рабочую программу  
дисциплины «Химия атмосферы»

В рабочую программу дисциплины «Химия атмосферы» по направлению подготовки 04.03.01 Химия, направленность (профиль) программы – Физическая химия, вносятся следующие изменения:

Новая редакция разделов:

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 часа, из них 68 часов аудиторной нагрузки.

Вид занятий	Кол-во часов
<b>Общая трудоемкость</b>	144
<b>Аудиторные занятия:</b>	68
Лекции	34
Практические занятия (ПЗ)	34
Семинары (С)	
Лабораторные работы (ЛР)	
<b>Самостоятельная работа:</b>	76
Курсовая работа	
Расчетно-графические работы	
Реферат	
<b>Вид промежуточного контроля</b>	зачет

государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
университет «Дубна»  
(государственный университет «Дубна»)

Факультет естественных и инженерных наук  
Кафедра химии, новых технологий и материалов

УТВЕРЖДАЮ

проректор по учебно-методической  
и научной работе

/С.В. Моржухина/



«22» 09 2015 г.

Лист изменений и дополнений в рабочую программу  
дисциплины «Химия атмосферы»

В рабочую программу дисциплины «Химия атмосферы» по направлению подготовки  
04.03.01 Химия, направленность (профиль) программы – Физическая химия, вносятся  
следующие изменения:

Новая редакция разделов:

В результате освоения данной ООП бакалавриата выпускник должен иметь следующие  
компетенции:

**ПК-1: способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам**

**ПК-2- владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при  
проведении научных исследований**

**ПК-7- владением методами безопасного обращения с химическими материалами с  
учетом их физических и химических свойств**

На основании приказа ректора Государственного университета «Дубна» № 1400 от 20.04.  
2015 г.. (приложение № 1 к настоящему листу изменений) установлено соответствие  
компетенций по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» (уровень бакалавриата) и  
образовательной программы по направлению подготовки 020100.62 «Химия» (уровень  
бакалавриата)

## Приложение 1

### РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ Московская область

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования Московской области  
Международный университет природы, общества и человека  
«Дубна»

«20» 04 2015 г.

#### ПРИКАЗ

№ 1400

Об установлении соответствия  
компетенций по направлению подготовки  
«Химия» (уровень подготовка бакалавров)

В целях установления соответствия между перечнями компетенций федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и федерального государственного образовательного стандарта высшего образования,

#### ПРИКАЗЫВАЮ:

Установить соответствие компетенций по направлению подготовки 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата), и образовательной программой государственного университета «Дубна» по направлению подготовки 020100 Химия (уровень бакалавриата), реализация которой начата до вступления в силу указанной редакции образовательного стандарта согласно приложению.

Ректор



Д.В. Фурсаев

Разослано: в дело, кафедра химии, новых технологий и материалов, проректор по учебно-методической и научной работе.

Проректор по учебно-методической  
и научной работе



С.В. Моржухина

**Таблица соответствия компетенций ФГОС ВПО (2010) и ФГОС ВО (2015)**  
**по образовательной программе**  
Химия, направленность – Физическая химия

**направления подготовки**

04.03.01. Химия

ФГОС ВО (2015)		ФГОС ВПО (2010)	
код компетенции	формулировка компетенции	код компетенции	формулировка компетенции
<b>ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	ОК-2	способностью понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы
		ОК-3	знает основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук, способен использовать их при решении социальных и профессиональных задач и способен анализировать социально значимые проблемы и процессы
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	ОК-1	способностью понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; место человека в историческом процессе, политической организации общества
		ОК-3	знает основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук, способен использовать их при решении социальных и профессиональных задач и способен анализировать социально значимые проблемы и процессы
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	ОК-3	знает основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук, способен использовать их при решении социальных и профессиональных задач и способен анализировать социально значимые проблемы и процессы
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	ОК-4	понимает и соблюдает базовые ценности культуры, обладает гражданственностью и гуманиз-

			мом
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	ОК-5	умеет логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь
		ОК-11	владеет развитой письменной и устной коммуникацией, включая иноязычную культуру
		ОК-12	владеет одним из иностранных языков (преимущественно английским) на уровне чтения научной литературы и навыков разговорной речи
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОК-4	понимает и соблюдает базовые ценности культуры, обладает гражданственностью и гуманизмом
		ОК-13	настойчив в достижении цели с учетом моральных и правовых норм и обязанностей
		ОК-14	умеет работать в коллективе, готов к сотрудничеству с коллегами, способен к разрешению конфликтов и социальной адаптации
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	ОК-15	способностью в условиях развития науки и техники к критической переоценке накопленного опыта и творческому анализу своих возможностей
		ПК-10	понимает принципы построения педагогической деятельности в общеобразовательных учреждениях
		ПК-11	владеет методами отбора материала для теоретических занятий и лабораторных работ
		ПК-12	имеет опыт педагогической деятельности и знаком с основами управления процессом обучения в общеобразовательных учреждениях
ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ОК-16	владеет средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и самовоспитания для повышения адаптационных резервов организма и укрепления

		ОК-17	ления здоровья  готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности, необходимого для освоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе и для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения
ОК-9	способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	ОК-18	владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий
<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
ОПК-1	способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	ПК-1	понимает сущность и социальную значимость профессии, основных перспектив и проблем, определяющих конкретную область деятельности
		ПК-2	владеет основами теории фундаментальных разделов химии (прежде всего неорганической, аналитической, органической, физической, химии высокомолекулярных соединений, химии биологических объектов, химической технологии)
		ПК-5	представляет основные химические, физические и технические аспекты химического промышленного производства с учетом сырьевых и энергетических затрат
ОПК-2	владением навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	ПК-4	владеет навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций
		ПК-6	владеет навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов
		ПК-8	владеет методами регистрации и обработки результатов химически



			экспериментов
ОПК-3	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОК-6	использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-4	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	ОК-7	умеет работать с компьютером на уровне пользователя и способен применять навыки работы с компьютерами как в социальной сфере, так и в области познавательной и профессиональной деятельности
		ОК-8	способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
		ОК-9	владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией
		ОК-10	способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
ОПК-5	способностью к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации	ПК-3	способностью применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных
ОПК-6	знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	ОК-18	владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий
		ПК-9	владеет методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способно-



			стью проводить оценку возможных рисков
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>			
Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская			
ПК-1	способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	ПК-4	владеет навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций
		ПК-6	владеет навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов
ПК-2	владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	ПК-7	имеет опыт работы на серийной аппаратуре, применяемой в аналитических и физико-химических исследованиях
		ПК-8	владеет методами регистрации и обработки результатов химических экспериментов
ПК-3	владением системой фундаментальных химических понятий	ПК-2	владеет основами теории фундаментальных разделов химии (прежде всего неорганической, аналитической, органической, физической, химии высокомолекулярных соединений, химии биологических объектов, химической технологии)
ПК-4	способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	ОК-6	использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-5	способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий	ОК-7	умеет работать с компьютером на уровне пользователя и способен применять навыки работы с компьютерами как в социальной сфере, так и в области познавательной и профессиональной деятельности
		ОК-9	владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией
		ОК-10	способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях

			<p>ПК-3 способностью применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных</p> <p>владеет методами регистрации и обработки результатов химически экспериментов</p>
ПК-6	владением навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций	<p>ПК-8</p> <p>ОК-5</p> <p>ПК-8</p>	<p>умеет логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь</p> <p>владеет методами регистрации и обработки результатов химически экспериментов</p>
ПК-7	владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	<p>ОК-18</p> <p>ПК-9</p>	<p>владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий</p> <p>владеет методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков</p>
<p align="center"><b>КОМПЕТЕНЦИИ, УСТАНОВЛЕННЫЕ УНИВЕРСИТЕТОМ ДОПОЛНИТЕЛЬНО К ФГОС</b></p>			