

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»

Факультет химии и высоких технологий
Кафедра аналитической химии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор, проф.

Б.А. Чапуров

« 31 »

2019



Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.1.2 "ХИМИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ"**

Направление подготовки 06.06.01 «Биологические науки»

Профиль подготовки профиль 03.02.08 «Экология (химические науки)»

Квалификация аспиранта Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Кандидат химических наук


Форма обучения – очная

г. Краснодар
2019

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 06.06.01 «Биологические науки» и на основании учебного плана основной образовательной программы по направлению 06.06.01 «Биологические науки» по профилю 03.02.08 Экология (химические науки).

Составители:

 Киселева Наталия Владимировна, кандидат химических наук, доцент кафедры аналитической химии.

 Цюпко Татьяна Григорьевна, доктор химических наук, профессор кафедры аналитической химии.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры аналитической химии 06.05.2019 г. протокол № 6.

Заведующий кафедрой
аналитической химии,
д.х.н., профессор



З.А. Темердашев

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий 16.05.2019 г. протокол № 6.

Председатель УМК
факультета химии и высоких технологий,
к.х.н., доцент



Т.П.Стороженко

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия и токсикология окружающей среды» является формирование у аспирантов представлений об основных химических процессах, происходящих в биосфере с участием экотоксикантов и законах их миграции в объектах экосферы, а также последствиях воздействия на объекты окружающей среды.

Основными задачами курса являются:

- изучение глобальных биогеохимических циклов, форм существования и процессов трансформации природных токсикантов;
- ознакомление с принципами нормирования экотоксикантов в объектах окружающей среды и снижения их негативного воздействия на живую природу.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Химия и токсикология окружающей среды» является дисциплиной по выбору вариативной части блока «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению 06.06.01 «Биологические науки» по профилю 03.02.08 Экология (химические науки).

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины у аспирантов должна быть выстроена система базовых знаний о путях распространения экотоксикантов в окружающей среде и принципах организации экоаналитического контроля экотоксикантов, природных процессах с их участием, сформировано умение применять полученные знания для решения практических задач по снижению негативных воздействий экотоксикантов на живую природу.;

В результате изучения данной дисциплины аспиранты должны:

Знать

- основные источники поступления экотоксикантов в окружающую среду и закономерности их изменений в зависимости от внешних условий;

Уметь

- применять полученные знания для оценки экологических рисков и разработки мероприятий по их снижению;

Владеть

- методологией анализа экологической ситуации на основе полученной информации о состоянии природной среды.

4. Перечень формируемых компетенций и этапы их формирования

В ходе изучения дисциплины «Химия и токсикология окружающей среды» аспирант приобретает *профессиональную* компетенцию:

- способность применять современные методологические подходы к решению проблем экологической безопасности (ПК-3).

Расшифровка компетенций в соответствии с картой компетенций основной образовательной программы:

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны | | |
|--------|--------------------|---|--|---|--|
| | | | знать | уметь | владеть |
| 1 | ПК-3 | способность применять современные методологические подходы к решению проблем экологической безопасности | основные современные методы контроля и анализа объектов окружающей среды | критически анализировать возможности методов контроля и использовать полученную информацию для построения аналитических схем с учетом перспективных направлений их развития, современных проблем и теорий в области аналитического контроля | навыками практического применения основных методов аналитического контроля |

5. Планируемые результаты обучения, характеризующие результаты, этапы формирования компетенций и критерии их оценивания

| Уровни формирования компетенций | Знает | Умеет | Владеет |
|---|---|---|--|
| ПК-3 - способность применять современные методологические подходы к решению проблем экологической безопасности | | | |
| Пороговый | Фрагментарные знания современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде | фрагментарное использование знаний в области современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде | фрагментарное применение методов оценки экологической ситуации при условиях многофакторного антропогенного воздействия на среду обитания |
| Базовый | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование знаний в области современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение методов оценки экологической ситуации при условиях многофакторного антропогенного |

| Уровни формирования компетенций | Знает | Умеет | Владеет |
|---------------------------------|---|---|---|
| | явлений в окружающей среде | окружающей среде | воздействия на среду обитания |
| Повышенный | Сформированные систематические знания современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде | сформированное умение использовать знания в области современных методов экоаналитического контроля для анализа и оценивания различных фактов и явлений в окружающей среде | успешное и системное применение методов оценки экологической ситуации при условиях многофакторного антропогенного воздействия на среду обитания |

6. Содержание и структура дисциплины

6.1. Содержание разделов дисциплины

| № | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля | Разработано с участием представителей работодателей (указать организацию) |
|---|---|---|-------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | Химический состав и загрязнение атмосферы | Строение атмосферы и зависимость температурного профиля от высоты. Элементный и молекулярный состав воздуха; его эволюция. Основные источники химического загрязнения атмосферы. Приоритетные экотоксиканты. Экологические проблемы автомобильного транспорта. Фотохимические превращения в тропосфере, фотохимический смог. Озоновые дыры и предотвращение их образования. Трансграничный перенос загрязняющих веществ в атмосфере (химические спутники Земли). Методы очистки выбросов в атмосферу. Конверторы токсикантов в выхлопных газах автомобилей. | Собеседование | УНПК «Аналит» ФГБОУ ВО «КубГУ» |
| 2 | Физико-химический | Элементный состав и химическая классификация | Собеседование | УНПК «Аналит» |

| | | | | |
|---|---|--|---------------|---|
| | состав почв. Химическая деградация почв | почв. Фазовый состав почв. Кисотно-основная буферность и окислительно- восстановительные процессы. Химическая деградация почв. Основные источники загрязнения почв. Приоритетные загрязняющие вещества: Метаболизм пестицидов в окружающей среде. Альтернативные способы защиты растений. Детоксикация почв гуминовыми веществами. | | ФГБОУ ВО «КубГУ» |
| 3 | Физико- химический состав вод. Источники загрязнения водных экосистем | Роль воды в происхождении жизни. Гидрологический цикл, глобальное распределение и движение воды. Строение молекул воды, гидратация ионных соединений, их диссоциация. Основные неорганические составляющие природных вод. Особенности химического состава подземных вод. Гуминовые вещества в природных водах. Кисотно- основные равновесия в водных экосистемах. Окислительно- восстановительные процессы в природных водах. Основные источники загрязнения водных экосистем. Нитраты и фосфаты как лимитирующие факторы эвтрофикации водоёмов. Органические загрязняющие вещества и растворенный кислород как критерий качества водных экосистем. Тяжёлые металлы и их производные. Источники их попадания в водоёмы и эффекты на биоту. Физико- химические стандарты и целевые показатели качества вод. Биотестирование и биоиндикация качества вод. Методы очистки сточных вод. Проблемы подготовки питьевой воды технологией хлорирования. Альтернативные | Собеседование | УНПК «Аналит» ФГБОУ ВО «КубГУ» |

| | | | | |
|---|--------------------------------|--|---------------|---|
| | | технологии подготовки питьевой воды. | | |
| 4 | Токсикология и экотоксикология | Химические бумеранги и здоровье населения. Основные фазы воздействия токсикантов. Биоаккумуляция органических токсикантов в водных трофических цепях (на примере озера Байкал). Экотоксикология оловоорганических соединений («импосекс» и его причины). Молекулярные, клеточные и другие механизмы токсичности. Соотношение "доза-реакция", острые и хронические летальные дозы. Ранжирование токсичности. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на зелёные насаждения и здоровье населения. Химическое загрязнение пищевых продуктов. Влияние качества питьевой воды на здоровье населения. Оценка и управление экологическим риском. | Собеседование | УНПК «Аналит» ФГБОУ ВО «КубГУ» |
| 5 | Основные классы экотоксикантов | Основные классы загрязняющих веществ. Моющие средства. Состав и особенности химического строения детергентов или ПАВ. Чувствительность гидробионтов к ПАВ. Биоразлагаемость ПАВ различного строения. Способы повышения экологической чистоты моющих средств. Нефть и нефтепродукты. Характер токсического действия различных компонентов нефти. Последствия нефтяного загрязнения морей и океанов. Газообразные вещества. Основные загрязнители | | УНПК «Аналит» ФГБОУ ВО «КубГУ» |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>атмосферы, их свойства, источники и последствия накопления в атмосфере.</p> <p>Нитраты и нитриты. Практическое использование, метаболизм нитратов в организме. Токсическое действие нитритов и нитрозаминов.</p> <p>Тяжёлые металлы (ТМ). Биогеохимические свойства ТМ. Ряд токсичности ТМ. Органические соединения ТМ в окружающей среде, механизмы токсического действия.</p> <p>Радионуклиды. Классификация радионуклидов по степени биологического воздействия. Факторы, определяющие опасность радионуклидов. Закономерности миграции радионуклидов в окружающей среде и аккумуляции в организме.</p> <p>Пестициды. Классификация по назначению и по химической природе, важнейшие представители. Физико-химические свойства и биологическое действие различных классов пестицидов.</p> <p>Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Важнейшие представители ПАУ, их строение, физико-химические свойства и характер токсического действия.</p> <p>Источники и масштабы поступления ПАУ в окружающую среду.</p> <p>Бенз(а)пирен как один из приоритетных загрязнителей атмосферы крупных городов.</p> <p>Строение, физико-химические свойства и токсичность полигалогенированных ароматических соединений.</p> <p>Источники и механизмы образования ПХДД, поведение в окружающей среде, особо опасные ПХДД, специфичность</p> | | |
|--|---|--|--|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | их токсического действия. Кумулятивный эффект и его последствия. Нитрозамины. Механизмы образования нитрозаминов в пищевых продуктах и атмосфере. Канцерогенная и мутагенная активность нитрозаминов. Микотоксины. Краткая характеристика вторичных метаболитов микроскопических грибов (микотоксинов). Афлатоксины, их мутагенное, канцерогенное и тератогенное действие. Афлатоксикозы человека и домашних животных. Виды продукции, поражаемые продуцентами афлатоксинов. | | |
|--|--|--|--|

6.2. Структура дисциплины

| Вид работы | Трудоемкость, часов | |
|--|---------------------|------------|
| | 2 курс обучения | Всего |
| Общая трудоемкость | 144 | 144 |
| Аудиторная работа: | 20 | 20 |
| Лекции (Л) | 8 | 8 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 12 | 12 |
| Практические занятия (ПЗ) | | |
| Самостоятельная работа: | 97 | 97 |
| Реферат (Р) | | |
| Самостоятельное изучение разделов | 47 | 47 |
| Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.) | 50 | 50 |
| Подготовка и сдача экзамена | 27 | 27 |
| Вид итогового контроля | экзамен | |

6.3. Разделы дисциплины, 2 курс

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|---|------------------|-------------------|----|----|------------------------|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Самостоятельная работа |
| | | | Л | ЛР | ПЗ | |
| 1 | 2 | | | | | |
| 1 | Химический состав и загрязнение атмосферы | 18 | 1 | 4 | 17 | |

| № раз-дела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|------------|--|------------------|-------------------|----|----|-------------------------------|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Самостоятел ьная работа |
| | | | Л | ЛР | ПЗ | |
| 2 | Физико-химический состав почв. Химическая деградация почв | 20 | 1 | 4 | 15 | |
| 3 | Физико-химический состав вод. Источники загрязнения водных экосистем | 31 | 2 | 4 | 25 | |
| 4 | Токсикология и экотоксикология | 22 | 2 | | 20 | |
| 5 | Основные классы экотоксикантов | 26 | 2 | | 20 | |
| | <i>Итого:</i> | 117 | 8 | 12 | 97 | |
| | <i>Всего:</i> | 117 | 8 | 12 | 97 | |

6.4. Лекционные занятия

| № | Тема | Час. |
|---|---|------|
| 1 | <p>Строение атмосферы и зависимость температурного профиля от высоты. Элементный и молекулярный состав воздуха; его эволюция. Роль кислорода, азота и диоксида углерода в происхождении и развитии жизни на Земле. Основные источники химического загрязнения атмосферы: промышленность, энергетика, сельское хозяйство, транспорт, коммунальное хозяйство и др. Приоритетные экотоксиканты: оксиды углерода, азота и серы, озон, аммиак, сероводород, хлористый и фтористый водород, элементная ртуть, формальдегид, гексахлорбензол, моно- и полиядерные ароматические углеводороды (ПАУ), полихлорированные бифенилы (ПХБ), дибензодиоксины (ПХДД) и дибензофураны (ПХДФ). Экологические проблемы автомобильного транспорта. Фотохимические превращения в тропосфере: окисление оксида углерода и метана («парниковый эффект» и пути его предотвращения), гидролиз оксидов азота и серы - кислотные дожди, образование пероксиацетилнитрата - фотохимический смог. Озоновые дыры и предотвращение их образования. Трансграничный перенос загрязняющих веществ в атмосфере (химические спутники Земли).</p> <p>Методы очистки выбросов в атмосферу: осаждение пыли и аэрозолей, жидкостная промывка, использование складчатых и электрофильтров, абсорбция, биопромывка и адсорбция газов, термическое и каталитическое сжигание. Конверторы токсикантов в выхлопных газах автомобилей.</p> | 2 |
| 2 | <p>Элементный состав и химическая классификация почв. Гуминовые вещества, их происхождение, методы разделения, элементный состав, строение. Фазовый состав почв. Кислотно-основная буферность и окислительно-восстановительные процессы. Химическая деградация почв: водная эрозия, закисление, обеднение биогенами и гумусом, загрязнение тяжёлыми металлами и органическими токсикантами.</p> <p>Основные источники загрязнения почв: выпадения из атмосферы, сельское хозяйство, мусорные свалки и др. Приоритетные загрязняющие вещества: азотные удобрения, соединения тяжёлых металлов (ртути, свинца, кадмия, олова, меди, никеля и др.), хлорорганические пестициды, фосфор-, азот- и серусодержащие препараты, перетройды. Метаболизм пестицидов в окружающей среде. Альтернативные способы защиты растений. Детоксикация</p> | 2 |

| | | |
|---|--|---|
| | почв гуминовыми веществами. | |
| 3 | <p>Роль воды в происхождении жизни. Гидрологический цикл, глобальное распределение и движение воды. Строение молекул воды, гидратация ионных соединений, их диссоциация. Основные неорганические составляющие природных вод (щелочные и щелочноземельные соли минеральных кислот). Особенности химического состава подземных вод. Гуминовые вещества в природных водах. Кислотно-основные равновесия в водных экосистемах. Растворимость диоксида углерода в водах (карбонатная система). Окислительно-восстановительные процессы в природных водах.</p> <p>Основные источники загрязнения водных экосистем: выпадения из атмосферы, промышленность, транспорт, энергетика, сельское и коммунальное хозяйства и др. Нитраты и фосфаты как лимитирующие факторы эвтрофикации водоёмов. Органические загрязняющие вещества и растворенный кислород как критерий качества водных экосистем. Химическое (ХПК) и биологическое (БПК) потребление кислорода.</p> <p>Тяжёлые металлы и их производные: формы существования и трансформации в водных экосистемах. Биогеохимический цикл ртути, образование метилртутных соединений. Другие типы металлорганических экотоксикантов (органические производные олова и свинца). Источники их попадания в водоёмы и эффекты на биоту. Физико-химические стандарты и целевые показатели качества вод (природных, сточных и питьевых).</p> <p>Биотестирование и биоиндикация качества вод. Методы очистки сточных вод: механические, биологические, химические (флокулирование, нейтрализация, осаждение металлов, окисление, сжигание). Проблемы подготовки питьевой воды технологией хлорирования. Альтернативные технологии подготовки питьевой воды (озонирование, УФ-облучение). Бытовые фильтры для доочистки питьевой воды. Бутилированная питьевая вода.</p> | 2 |
| 4 | <p>Химические бумеранги и здоровье населения. Основные фазы воздействия токсикантов (поглощение, метаболизм, связывание, биоаккумуляция и выход из организма). Биоаккумуляция органических токсикантов в водных трофических цепях (на примере озера Байкал). Биоаккумуляция "метилртути" в водных пищевых цепях и её токсичность для биоты и человека - "болезнь Минамата". Экотоксикология оловоорганических соединений («импосекс» и его причины). Молекулярные, клеточные и другие механизмы токсичности (взаимодействие с ДНК, белками, липидами, ферментами и другими биохимическими мишенями). Соотношение "доза-реакция", острые и хронические летальные дозы. Ранжирование токсичности. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на зелёные насаждения и здоровье населения. Химическое загрязнение пищевых продуктов. Влияние качества питьевой воды на здоровье населения. Оценка и управление экологическим риском.</p> | 2 |
| 5 | <p>Основные классы загрязняющих веществ. Моющие средства. Состав моющих средств. Особенности химического строения детергентов или ПАВ. Классификация ПАВ. Катионные ПАВ, их применение, механизм токсического действия. Влияние ПАВ на состояние водоёмов и на работу очистных сооружений. Чувствительность гидробионтов к ПАВ. Биоразлагаемость ПАВ различного строения. Вещества для умягчения воды (трифосфат натрия), последствия их попадания в водоёмы. Способы повышения экологической чистоты моющих средств.</p> <p>Нефть и нефтепродукты. Состав нефти. Характер токсического действия различных компонентов нефти. Источники и масштабы загрязнения биосферы</p> | 2 |

нефтью и нефтепродуктами. Последствия нефтяного загрязнения морей и океанов. Разливы нефти и их устранения.

Газообразные вещества. Основные загрязнители атмосферы: оксиды углерода (IV), азота (II, IV) и серы (IV); озон; углеводороды; фреоны. Их свойства, источники и последствия накопления в атмосфере.

Нитраты и нитриты. Источники нитратов и нитритов в окружающей среде. Практическое использование нитратов и нитритов. Нитраты в продуктах питания и питьевой воде. Метаболизм нитратов в организме. Токсическое действие нитритов и нитрозаминов.

Тяжёлые металлы (ТМ). Биогеохимические свойства ТМ: биохимическая активность, токсичность, канцерогенность, подвижность, биоконцентрирование и др. Ряд токсичности ТМ. Органические соединения ТМ в окружающей среде. Особо опасные ТМ: свинец, кадмий, ртуть, их распространение в природе, промышленное использование, механизмы токсического действия.

Радионуклиды. Классификация радионуклидов по степени биологического воздействия. Факторы, определяющие опасность радионуклидов: тип излучения, период полураспада, период полувыведения из организма. Закономерности миграции радионуклидов в окружающей среде и аккумуляции в организме.

Пестициды. Классификация пестицидов по назначению и по химической природе, важнейшие представители. Физико-химические свойства и биологическое действие различных классов пестицидов. Хлорорганические пестициды (ХОП) как наиболее опасные экотоксиканты. Характер воздействия ХОП на внутренние органы животных (печень, почки, сердце), эмбрионы, половые клетки. Последствия употребления пищи человеком, загрязнённой ХОП.

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Важнейшие представители ПАУ, их строение, физико-химические свойства и характер токсического действия. Содержание ПАУ в объектах окружающей среды и продуктах питания. Источники и масштабы поступления ПАУ в окружающую среду. Бенз(а)пирен как один из приоритетных загрязнителей атмосферы крупных городов.

Полихлорированные и полибромированные дибензодиоксины (ПХДД, ПБДД), дибензофураны (ПХДФ, ПБДФ) и бифенилы (ПХБ, ПББ). Строение, физико-химические свойства и токсичность полигалогенированных ароматических соединений. Источники и механизмы образования ПХДД, поведение в окружающей среде, термическая устойчивость. Особо опасные ПХДД, специфичность их токсического действия. Кумулятивный эффект и его последствия. Средние концентрации ПХДД в пищевых продуктах.

Нитрозамины. Механизмы образования нитрозаминов в пищевых продуктах и атмосфере. Канцерогенная и мутагенная активность нитрозаминов. Образование нитрозаминов в результате взаимодействия некоторых ЛС с нитритами. Влияние pH, температуры, УФ-излучения, бактериального загрязнения на устойчивость нитрозаминов.

Микотоксины. Краткая характеристика вторичных метаболитов микроскопических грибов (микотоксинов). Афлатоксины, их мутагенное, канцерогенное и тератогенное действие. Основные представители афлатоксинов. Афлатоксикозы человека и домашних животных. Виды продукции, поражаемые продуцентами афлатоксинов. Благоприятные условия для развития грибов.

6.5. Лабораторные занятия

| № | Тема | Час. |
|----|--|------|
| 1. | Определение формальдегида в атмосферном воздухе. Расчет ПДВ промышленных предприятий | 4 |
| 2. | Определение хлорорганических пестицидов в природной воде | 4 |
| 3. | Определение тяжелых металлов в почве | 4 |

7. Образовательные технологии

| Курс 2 | Вид занятия (Л, ЛР) | Используемые интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
|---------------|---------------------|---|------------------|
| | Л | Интерактивные лекции | 4 |
| | ЛР | Групповые дискуссии, обсуждение результатов исследований, конференции | 6 |
| <i>Итого:</i> | | | 10 |

Форма итоговой аттестации – экзамен

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Собеседование, доклады, экзамен.

Примерные темы докладов

- 1 Роль кислорода, азота и диоксида углерода в происхождении и развитии жизни на Земле.
- 2 Трансграничный перенос загрязняющих веществ в атмосфере (химические спутники Земли).
- 3 Экологические проблемы автомобильного транспорта.
- 4 Метаболизм пестицидов в окружающей среде.
- 5 Оценка и управление экологическим риском.
- 6 Строение атмосферы и зависимость температурного профиля от высоты. Элементный и молекулярный состав воздуха; его эволюция.

Вопросы к экзамену

- 1 Основные источники химического загрязнения атмосферы: промышленность, энергетика, сельское хозяйство, транспорт, коммунальное хозяйство и др.
- 2 Приоритетные экотоксиканты.
- 3 Фотохимические превращения в тропосфере. Озоновые дыры и предотвращение их образования.
- 4 Методы очистки выбросов в атмосферу.
- 5 Элементный состав и химическая классификация почв.
- 6 Фазовый состав почв. Кислотно-основная буферность и окислительно-восстановительные процессы.
- 7 Химическая деградация почв. Основные источники загрязнения почв. Приоритетные загрязняющие вещества.
- 8 Роль воды в происхождении жизни. Гидрологический цикл, глобальное распределение и движение воды.
- 9 Основные неорганические составляющие природных вод. Особенности химического состава подземных вод.
- 10 Основные источники загрязнения водных экосистем. Нитраты и фосфаты как лимитирующие факторы эвтрофикации водоёмов. Органические загрязняющие вещества и растворенный кислород как критерий качества водных экосистем.
- 11 Тяжёлые металлы и их производные: формы существования и трансформации в водных экосистемах.
- 12 Физико-химические стандарты и целевые показатели качества вод (природных,

- сточных и питьевых). Биотестирование и биоиндикация качества вод.
- 13 Методы очистки сточных вод. Проблемы подготовки питьевой воды. Бутилированная питьевая вода.
- 14 Химические бумеранги и здоровье населения. Основные фазы воздействия токсикантов. Биоаккумуляция органических токсикантов в водных трофических цепях
- 15 Молекулярные, клеточные и другие механизмы токсичности. Соотношение "доза-реакция", острые и хронические летальные дозы. Ранжирование токсичности.
- 16 Влияние загрязнения атмосферного воздуха на зелёные насаждения и здоровье населения.
- 17 Химическое загрязнение пищевых продуктов. Влияние качества питьевой воды на здоровье населения.
- 18 Основные классы загрязняющих веществ, классификация, общая характеристика.
- 19 Моющие средства. Особенности химического строения, классификация. Способы повышения экологической чистоты моющих средств.
- 20 Нефть и нефтепродукты. Состав, характер токсического действия различных компонентов нефти. Источники и масштабы загрязнения биосферы нефтью и нефтепродуктами. Последствия нефтяного загрязнения морей и океанов.
- 21 Газообразные вещества. Основные загрязнители атмосферы, их свойства, источники и последствия накопления в атмосфере.
- 22 Нитраты и нитриты. Источники нитратов и нитритов в окружающей среде. Метаболизм нитратов в организме. Токсическое действие нитритов и нитрозаминов.
- 23 Тяжёлые металлы (ТМ). Биогеохимические свойства ТМ: Ряд токсичности ТМ. Органические соединения ТМ в окружающей среде, механизмы токсического действия.
- 24 Радионуклиды. Классификация радионуклидов по степени биологического воздействия. Факторы, определяющие опасность радионуклидов, закономерности миграции радионуклидов в окружающей среде и аккумуляции в организме.
- 25 Пестициды. Классификация пестицидов по назначению и по химической природе, физико-химические свойства и биологическое действие различных классов пестицидов. Последствия употребления пищи человеком, загрязнённой ХОП.
- 26 Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), их строение, физико-химические свойства и характер токсического действия. Источники и масштабы поступления ПАУ в окружающую среду.
- 27 Полихлорированные и полибромированные дибензодиоксины (ПХДД, ПБДД), дибензофураны (ПХДФ, ПБДФ) и бифенилы (ПХБ, ПББ). Их физико-химические свойства и токсичность, источники и механизмы образования.
- 28 Нитрозамины. Механизмы образования нитрозаминов в пищевых продуктах и атмосфере. Канцерогенная и мутагенная активность нитрозаминов, устойчивость нитрозаминов.
- 29 Микотоксины. Краткая характеристика вторичных метаболитов микроскопических грибов (микотоксинов). Афлатоксины, их мутагенное, канцерогенное и тератогенное действие.

Пример экзаменационного билета

ФГБОУ ВО «Кубанский госуниверситет»

Кафедра аналитической химии

Направление подготовки аспирантов – 06.06.01 Биологические науки

Профиль подготовки 03.02.08 Экология (химические науки)

Дисциплина **«Химия и токсикология окружающей среды»**

БИЛЕТ № 1

- 1 Газообразные вещества. Основные загрязнители атмосферы, их свойства, источники и последствия накопления в атмосфере.
- 2 Методы очистки сточных вод. Проблемы подготовки питьевой воды. Бутилированная питьевая вода.

Зав. кафедрой
д-р хим. наук, профессор

З.А. Темердашев

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

9.1.1. Печатные издания основной литературы:

1. Проблемы аналитической химии. Т.13. Внелабораторный химический анализ. Под ред. Золотова Ю.А. М. Наука. 2010. 560 с.
2. Прикладной химический анализ: Практическое руководство/под ред. Т.Н.Шеховцовой, О.А. Шпигуна. Изд-во Московского госуниверситета. 2010.
3. Н. Ю. Келина, Н. В. Безручко. Токсикология в таблицах и схемах /- Ростов н/Д : Феникс, 2006. - 142 с.
4. Ю. С. Другов, А. А. Родин. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов: практическое руководство/ - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 270 с.
5. Мониторинг органических загрязнений природной среды: 500 методик: практическое руководство /Другов, Юрий Степанович, А. А. Родин; Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 893 с.

9.1.2. Электронные издания основной литературы:

1. Общая и прикладная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. Саевича К.Ф.. — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2014. — 654 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65258>
2. Алиев, Р.А. Основы общей экологии и международной экологической политики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.А. Алиев, А.А. Авраменко, Е.Д. Базилева. — Электрон. дан. — Москва: Аспект Пресс, 2014. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68658>.
3. Батян, А.Н. Основы общей и экологической токсикологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Батян, Г.Т. Фрумин, В.Н. Базылев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2009. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59872>.

9.2. Дополнительная литература

9.2.1 Печатные издания дополнительной литературы:

1. Позняковский В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов / Новосибирск: Изд-во ун-та, 2001. - 524 с.
2. А. Ф. Шепелев, И. А. Печенежская. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров/- 2-е изд., перераб. и доп. - М. ; Ростов н/Д : МарТ, 2004. - 990 с.

9.2.2 Электронные издания дополнительной литературы:

1. Справочник инженера по охране окружающей среды. (Эколога) /Издательство «Лань».

2. Другов Ю. С., Родин А. А. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов. Практическое руководство - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013

3. Другов Ю. С., Родин А. А. Контроль безопасности и качества продуктов питания и товаров детского ассортимента. Практическое руководство - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.

9.3. Перечень основных нормативных документов

1. Закон Российской Федерации «О защите прав потребителей» от 7 февраля 1992 г. № 2300-1.

2. Закон Российской Федерации «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184.

3. Закон Российской Федерации «О сертификации продукции и услуг» от 10 июня 1993 г. № 5151 -1.

4. ГОСТ Р 1.0-92 Государственная система стандартизации РФ. Основные положения.

5. ГОСТ Р 1.10-96 Государственная система стандартизации РФ. Порядок разработки, применения, рекомендации правил и рекомендации по стандартизации, метрологии и сертификации и информации о них.

6. Р 50.1.013-97 Методика проведения государственного надзора за соблюдением обязательных требований государственных стандартов, правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией на стадии реализации (продажи); Рос-ест-Москва.

7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.

8. ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения (с изменениями от 10 октября 2003 г.).

9.4. Периодические издания

1. Безопасность в техносфере

2. Безопасность жизнедеятельности

3. Биология внутренних вод

4. Биология моря

5. Водные ресурсы

6. Геоэкология

7. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе

8. Экология

9.5. Интернет-ресурсы

1. Портал «Аналитическая химия в России» <http://www.wssanalytchem.org>

2. Портал химиков-аналитиков: аналитическая химия и метрология www.anchem.ru

3. Российское хемометрическое общество <http://rcs.chph.ras.ru>

4. www.scopus.com,

5. www.scirus.com

6. <https://e.lanbook.com>

7. www.znanium.com

8. <http://webofscience.com/>

9. <http://www.elibrary.ru/>

10. <http://cyberleninka.ru/>

11. <https://link.springer.com/>

12. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, www.gost.ru; база нормативных документов;

13. ВНИИКИ, сайт: www.standards.ru; база АИСД «Государственный реестр типов средств измерений, допущенных к обращению в РФ»;

14. www.1gost.ru; база методик выполнения измерений

9.6. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Программное обеспечение для спектрофотометра UV-1800 (Shimadzu), ИК-Фурье-спектрофотометров FTIR-8400S 8 (Shimadzu), атомно-абсорбционного спектрометра AA-6800 (Shimadzu), хроматографа LC-2010 (Shimadzu), масс-спектрометров, хроматомасс-спектрометров и другого современного аналитического оборудования, а также программное обеспечение Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации программы научно-исследовательской работы аспирантов по направлению подготовки кафедры аналитической химии располагает материально-технической базой, обеспечивающей выполнение всех видов научно-исследовательской работы. Имеется возможность использования оборудования лабораторий научно-образовательного эколого-аналитического центра: лаборатории ИСР-спектроскопии; хроматографии; рентгеновской спектроскопии; рентгенографического и термического анализа; атомно-абсорбционной спектроскопии; лаборатории исследований перспективных материалов; микроволновой пробоподготовки; ионной хроматографии и капиллярного электрофореза; лаборатория анализа пищевых продуктов.