

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.02.03.02 СОВРЕМЕННОЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

Современная химия и химическая безопасность

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

д-р хим.наук, профессор, Михалев Ю.Г.; канд. хим.наук, доцент,

Голубева Е.О

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения данного курса - дать магистранту представление о современных химических производствах, их воздействиях и последствиях этих воздействий на окружающую среду. Ознакомить с принципами количественной оценки возможных негативных последствий, как от систематических химических воздействий, так и воздействий, связанных с аварийными ситуациями. Развить у магистрантов системное мышление, позволяющее минимизировать воздействие негативных факторов на человека и окружающую среду.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Формирование у магистров цельного представления о роли химических систем в экологических проблемах различного значения.

Формирования убеждения о личной ответственности каждого человека за состояние природной среды и умения оценивать последствия воздействия опасных, вредных и поражающих факторов.

Формирование навыков необходимых для повышения устойчивости производственных химических систем.

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| <b>ОПК-6: Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</b> |   |
| ОПК-6.1: Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке  |   |
| ОПК-6.2: Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры   |   |
| ОПК-6.3: Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и /или иностранном языках   |   |
| ОПК-6.4: Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и/или иностранном языках  |   |
| <b>УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в</b>  |   |

**профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов**

УК-8.1: Выявляет вероятные риски, определяет и оценивает опасные и вредные факторы, влияющие на жизнедеятельность при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального происхождения

УК-8.2: Понимает общие принципы обеспечения безопасной жизнедеятельности, в том числе при возникновении угрозы чрезвычайной ситуаций и военных конфликтов

УК-8.3: Выявляет факторы вредного влияния производственных процессов и осуществляет действия по минимизации и предотвращению техногенного воздействия на природную среду с целью обеспечения устойчивого развития

**1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы                         | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад.час) | е |
|--|--|---|
|  |  | 1 |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>1,42 (51)</b>                           |   |
| занятия лекционного типа                   | 0,47 (17)                                  |   |
| практические занятия                       | 0,94 (34)                                  |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> | <b>0,58 (21)</b>                           |   |
| курсовое проектирование (КП)               | Нет  |   |
| курсовая работа (КР)                       | Нет  |   |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

|   |  | Контактная работа, ак. час.    |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|---|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| №<br>п/п  | Модули, темы (разделы) дисциплины  | Занятия<br>лекционного<br>типа |                          | Занятия семинарского типа                 |                          |  |                          | Самостоятельная<br>работа, ак. час. |                          |
|   |  |                                |                          | Семинары и/или<br>Практические<br>занятия |                          | Лабораторные<br>работы и/или<br>Практикумы |                          |                                     |                          |
|   |  | Всего                          | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                     | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                      | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                               | В том<br>числе в<br>ЭИОС |
| <b>1. Современные концепции развития общества</b> |  |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|   | 1. Введение. Цели и задачи курса, его структура и содержание. Современные химические техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую природную среду. Безопасность человека и окружающей среды, обеспечение устойчивого развития цивилизации - важнейшая проблема современности, её многоплановость. | 1,5                            |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|   | 2. Критерии социального и экономического развития общества, характеризующие условия устойчивого развития. Значение курса "Современная химия и химическая безопасность" для формирования экологического мировоззрения химиков-исследователей.   | 0,5                            |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |

|   |   |  |   |  |  |  |   |  |
|---|---|--|---|--|--|--|---|--|
| 3. Проблемы взаимодействия общества с окружающей средой. Глобальная экологическая ситуация на планете. Критическая перенаселенность планеты. Экологическая ситуация в России. Экологическая ситуация в Красноярском крае. Экологическая программа города Красноярска.   | 2 |  |   |  |  |  |   |  |
| 4. Окружающая среда как система. Геосферы Земли. Биосфера. Ноосфера. Техносфера. Экологическое равновесие естественных экосистем. Свойства и функции экосистем.   | 1 |  |   |  |  |  |   |  |
| 5. Законы и принципы функционирования биосферы. Учение Вернадского о биосфере. Экосистемы. Экологические факторы. Состав и структура экосистем.   |   |  | 4 |  |  |  |   |  |
| <b>2. Химические производства и загрязнение окружающей среды систематического характера.</b>  |   |  |   |  |  |  |   |  |
| 1. Промышленные источники химического загрязнения биосферы. Химическая промышленность. Энергетическая промышленность. Нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая промышленность. Газовая промышленность. Горнодобывающая промышленность. Черная металлургия. Цветная металлургия. Промышленность строительных материалов. Машиностроительная промышленность. | 2 |  |   |  |  |  |   |  |
| 2. Транспортно-дорожный комплекс. Оборонная промышленность и вооруженные силы. Сельское хозяйство.  |   |  |   |  |  |  | 1 |  |
| 3. Основные виды загрязняющих веществ и их превращение в окружающей среде. Классификация загрязнений окружающей среды. Свойства загрязнителей. Основные химические загрязнители окружающей среды.   | 1 |  |   |  |  |  |   |  |

|   |   |  |   |  |  |  |   |  |
|---|---|--|---|--|--|--|---|--|
| 4. Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу. техногенные потоки химических веществ в биогеоценозе. Миграция химических загрязняющих веществ в природных грунтовых водах и почвенных растворах.   | 1 |  |   |  |  |  |   |  |
| 5. Миграция химических элементов в почвенном профиле. Влияние газопылевых выбросов на растительность.   |   |  |   |  |  |  | 1 |  |
| 6. Нормирование загрязняющих веществ в окружающей среде. Виды нормативов качества окружающей среды. Концепция ПДК, ПДВ, ПДС, ВСВ, ВСС, ПДН. Санитарно-гигиенические нормативы химических соединений. Нормирование загрязняющих веществ в воздухе. |   |  | 9 |  |  |  |   |  |
| 7. Химическое загрязнение и защита атмосферы. Системы и аппараты пылеулавливания. Туманоуловители. Методы очистки от газообразных примесей. Качество атмосферы и особенности её загрязнения. Классификация методов и средств очистки воздуха.     | 1 |  |   |  |  |  |   |  |
| 8. Качество атмосферы и особенности её загрязнения. Классификация методов и средств очистки воздуха. Комплексные нормативы качества окружающей среды. Подготовка питьевой воды к употреблению.  |   |  | 4 |  |  |  |   |  |
| 9. Нормирование качества воды. Гигиеническое нормирование химических веществ в почве. Гигиеническое нормирование химических веществ в продуктах питания. Предельно допустимые уровни радиационного воздействия.                                   |   |  | 2 |  |  |  |   |  |



|  |   |  |   |  |  |  |   |  |
|--|---|--|---|--|--|--|---|--|
| 10. Загрязнение и защита гидросферы. Загрязнение, истощение и использование материковых вод. Основные методы очистки сточных вод.  | 1 |  |   |  |  |  |   |  |
| 11. Методы механической очистки. Физико-химические методы очистки сточных вод. Химические методы очистки сточных вод. Биохимические методы очистки сточных вод. Термические методы очистки сточных вод.  |   |  | 7 |  |  |  |   |  |
| 12. Загрязнение и защита литосферы. Твердые отходы, их свойства: городской мусор, ил сточных вод, отходы сельскохозяйственного производства, целлюлоза и бумага, отходы химической промышленности, зола, шлак. Переработка отходов, захоронение.                       | 1 |  |   |  |  |  |   |  |
| 13. Химическая и биохимическая обработка отходов. Рекультивация нарушенных промышленностью технологий. Рекультивация загрязненных почв.  |   |  |   |  |  |  | 2 |  |
| 14. Утилизация производственных отходов. Термические способы обезвреживания. Использование методов разделения веществ для классификации и утилизации отходов. Экологически безопасное удаление и использование токсичных химических веществ и опасных твердых отходов. |   |  | 2 |  |  |  |   |  |
| 15. Экологически безопасное использование биотехнологий.   |   |  |   |  |  |  | 1 |  |
| 16. Экологизация общественного производства. Стратегия безотходного производства. Критерии безотходности технологических систем. Принципы создания безотходных производств.  | 1 |  |   |  |  |  |   |  |

|  |   |  |  |   |  |  |  |   |  |
|--|---|--|--|---|--|--|--|---|--|
| 17. Химические производства и их место в концепции устойчивого развития. Роль химической промышленности в энергосбережении.  |   |  |  |   |  |  |  | 1 |  |
| <b>3. Химические производства и загрязнение окружающей среды в экстремальных ситуациях.</b>  |   |  |  |   |  |  |  |   |  |
| 1. Чрезвычайные ситуации на химических производствах. Общая характеристика чрезвычайных ситуаций. Чрезвычайные ситуации техногенного характера.  | 1 |  |  |   |  |  |  |   |  |
| 2. Организация предупреждения и ликвидации Последствий чрезвычайных ситуаций. Промышленная безопасность опасных производственных объектов.   |   |  |  |   |  |  |  | 1 |  |
| 3. Экологический риск как научная категория. Количественные методы оценки риска. Этапы управления риском.  | 1 |  |  |   |  |  |  |   |  |
| 4. Международный метод оценки риска при нормальном функционировании производств. Методы оценки риска, основанные на российских принципах гигиенического регламентирования вредных факторов окружающей среды. |   |  |  | 2 |  |  |  |   |  |
| 5. Международный и российский метод оценки риска при аварийных ситуациях на производстве.  |   |  |  |   |  |  |  | 1 |  |
| <b>4. Системы обеспечения химической безопасности.</b>   |   |  |  |   |  |  |  |   |  |
| 1. Контроль и управление в области охраны окружающей среды от химических загрязнений. Система экологического контроля в России. Экологический мониторинг.  | 1 |  |  |   |  |  |  |   |  |
| 2. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду.  |   |  |  |   |  |  |  | 1 |  |

|  |    |  |    |  |  |  |    |  |
|--|----|--|----|--|--|--|----|--|
| 3. Экологическая стандартизация, сертификация и паспортизация. Экологический менеджмент. Природоохранное законодательство. Федеральные и региональные органы охраны окружающей среды.                            |    |  | 2  |  |  |  |    |  |
| 4. Ответственность за экологические правонарушения.  |    |  |    |  |  |  | 1  |  |
| 5. Экономическое регулирование в области охраны окружающей среды от химических загрязнений. Экологическая и экономическая оценка загрязнения окружающей среды. Лицензии, договоры, лимиты на природопользование. | 1  |  |    |  |  |  |    |  |
| 6. Международное, российское и краевое законодательство в данной области.  |    |  |    |  |  |  | 1  |  |
| 7. Экологическое страхование. Плата за использование природных ресурсов и негативное воздействие на окружающую среду. Международное сотрудничество в области экологии.   |    |  | 2  |  |  |  |    |  |
| 8. Подготовка не менее трех докладов в течение всего курса по самостоятельно выбранной теме, соответствующей теме практического занятия  |    |  |    |  |  |  | 4  |  |
| 9. Реферат по теме выбранной обучающимися  |    |  |    |  |  |  | 6  |  |
| 10.  |    |  |    |  |  |  |    |  |
| Всего  | 17 |  | 34 |  |  |  | 21 |  |

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Тагаева Т. О., Мкртчян Г. М. Анализ и прогнозирование последствий загрязнения водных и атмосферных ресурсов в России: автореферат дис. ... д-ра экон. наук(Новосибирск).
2. Назаров В. И., Рагозина Н. М., Макаренков Д. А. Переработка и утилизация дисперсных материалов и твердых отходов: [учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров 150100 "Материаловедение и технологии материалов"(Москва: Альфа-М).
3. Брославский Л. И. Экология и охрана окружающей среды. Законы и реалии США и России: монография(Москва: ИНФРА-М).
4. Ларионов Н. М., Рябышенков А. С. Промышленная экология: учебник для бакалавров(Москва: Юрайт).
5. Ясовеев М. Г. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: учеб. пособие для вузов по спец. "География". Охрана природы"(Минск: Новое знание).
6. Калинин В. М., Рязанова Н. Е. Экологический мониторинг природных сред: учебное пособие(Москва: ИНФРА-М).
7. Анисимов А. В., Анопченко Т. Ю., Савон Д. Ю. Экологический менеджмент: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки "Менеджмент" (квалификация "бакалавр") (Москва: КноРус).
8. Орлов М.С., Питьева К.Е. Гидроэкология городов: учебное пособие.; допущено УМО по классическому университетскому образованию(М.: ИНФРА-М).
9. Орлов Д. С., Малинина М. С., Мотузова Г. В., Садовникова Л.К., Соколова Т. А. Химическое загрязнение почв и охрана: словарь-справочник(Москва: Агропромиздат).
10. Белозерский Г. Н. Радиационная экология: учебник для вузов по специальности "Экология"(Москва: Академия).
11. Рахманин Ю. А., Жолдакова З. И. Международные карты химической безопасности: приоритетные химические вещества для России: справочник для специалистов по охране труда, специалистов по чрезвычайным ситуациям, гигиенистов, экологов, врачей, химиков (Москва: Памятники исторической мысли).
12. Рохлин В. И., Сердюк В. М., Волженкин Б. В. Экологические правонарушения: монография(Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский юридический институт Генеральной прокуратуры РФ).
13. Галевский Г. В., Кулагин Н. М., Минцис М. Я. Экология и утилизация отходов в производстве алюминия: учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов "Металлургия"(Москва: Флинта).
14. Серов Г.П. Экологическая безопасность населения и территорий Российской Федерации. Правовые основы. Экологическое

- страхование. Экологический аудит: Учеб. пособие (Москва: Анкил).
15. Слизевская Д. Ю., Стрекалова В. А., Стрекалова Т. А. Источники загрязнения среды обитания. Экология металлургического производства: учеб.-метод. пособие для практ. работ (Красноярск: СФУ).
  16. Морозова О. Г. Техногенные системы и экологический риск: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 020801.65 «Экология», 020801.62 «Экология и природопользование»] (Красноярск: СФУ).
  17. Шарафутдинов Р. А., Борисова И. В. Нормирование качества окружающей среды: учеб.-метод. пособие для практич. занятий [для студентов напр. 022000.68.03 «Геоэкология»] (Красноярск: СФУ).
  18. Тулякова О. В. Радиационная экология: организация самостоятельной работы студентов: методические рекомендации (Москва: Директ-Медиа).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Персональный компьютер с установленными программами:
2. Программа Microsoft Word
3. Программа Microsoft Excel
4. Программа Microsoft PowerPoint
5. Программа SigmaPlot
6. Программа OriginPro

**4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. электронная библиотека СФУ - Режим доступа: <http://bik.sfu-kras.ru/>
2. открытый электронный ресурс Гиредмет - Режим доступа: <http://www.giredmet.ru/>
3. электронная библиотека МГУ - Режим доступа: <http://www.msu.ru/libraries/>
4. электронная библиотека НГУ - Режим доступа: <http://libra.nsu.ru/>
5. электронная библиотека РГУ Нефти и газа им. Губкина - Режим доступа: <http://elib.gubkin.ru/>
6. НЭБ - Научная электронная библиотека - Режим доступа: eLIBRARY.RU
7. естественные науки, техника, медицина и общественные науки - Режим доступа: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
8. Scopus - база данных рефератов и цитирования - Режим доступа: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

9. Справочник химика [Текст] / [редкол.: Б. П. Никольский (гл. ред.) [и др.]. - Москва; Ленинград : Химия. Т. 3 : Химическое равновесие и кинетика. Свойства растворов. Электродные процессы / [сост.: Н. А. Абрамов [и др.]. - 1965. – 1005 с.
10. Справочник химика [Текст] : в 6 т. / [ред. кол.: Б. П. Никольский [и др.] ; сост.: Н. А. Абрамова [и др.]. - Москва: Госхимиздат, 1962 - . Т. 1: Общие сведения. Строение вещества. Свойства важнейших веществ. Лабораторная техника. - 1962. - 1070, [1] с.
11. Вредные вещества в промышленности [Текст] : органические вещества. Новые данные 1974 - 1984 гг. : справочник / ред.: Э. Н. Левина, И. Д. Гада-скина. - Л. : Химия, 1985. - 464 с.
12. Вредные вещества в промышленности [Текст] : справочник для химиков, инженеров и врачей, в 3-х Т. - Л. : Химия, 1976 - 1977. Т.3 : Неорганические и элементоорганические соединения / Под общ. ред. Н.В. Лазарева. - Л. : Химия, 1977. - 594 с.

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

Персональный компьютер с ОС MS Windows. Проектор или интерактивная доска.