

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Химический институт им. А.М. Бутлерова



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Охрана природы

Направление подготовки: 04.03.01 - Химия

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Ивкова Г.А. (Кафедра высокомолекулярных и элементоорганических соединений, Химический институт им. А.М. Бутлерова), Gulnara.Khlopushina@kpfu.ru ; Бурнаева Лилия Муллахметовна

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	Способен применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

об основных аспектах обеспечения экологически безопасного существования и развития человеческого общества, абиотических и биотических экологических факторах природной среды и особенностях их взаимодействия; антропогенных воздействиях и их последствиях; о роли химических производств в воздействии на окружающую среду; нормировании качества окружающей природной среды и экологической стандартизации.

Должен уметь:

ориентироваться в вопросах охраны окружающей природной среды, использовать средства контроля за загрязнениями

Должен владеть:

теоретическими знаниями о биосфере как глобальной экосистеме, способами защиты окружающей среды от загрязнений

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять свои знания и умения для планирования технологий и разработки процессов, отличающихся экологической безопасностью, повышенным энергосбережением и рациональным расходованием возобновляемых и невозобновляемых ресурсов

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.11 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 04.03.01 "Химия (не предусмотрено)" и относится к вариативной части.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 18 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА КАК СИСТЕМА	7	2	2	0	0
2.	Тема 2. РЕСУРСЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	7	2	0	0	0
3.	Тема 3. ПРИРОДНЫЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ.	7	2	2	0	0
4.	Тема 4. РОЛЬ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ В ВОЗДЕЙСТВИИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	7	2	2	0	7
5.	Тема 5. ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .	7	2	0	0	0
6.	Тема 6. НОРМАТИВНО-ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТИ	7	2	0	0	0
7.	Тема 7. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ	7	2	2	0	0
8.	Тема 8. МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЙ	7	2	0	0	0
9.	Тема 9. ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ	7	2	2	0	0
10.	Тема 10. ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ	7	2	2	0	0
11.	Тема 11. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ЗАГРЯЗНЕНИЯМИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ АТМОСФЕРА	7	2	0	0	11
12.	Тема 12. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ЗАГРЯЗНЕНИЯМИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГИДРОСФЕРА	7	4	0	0	0
13.	Тема 13. ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД В НЕОРГАНИЧЕСКИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ	7	2	2	0	0
14.	Тема 14. ПЕСТИЦИДЫ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА	7	2	0	0	0
15.	Тема 15. ХИМИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ И ЭНЕРГЕТИКА.	7	2	0	0	0

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
16.	Тема 16. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОСНОВНОЙ ПУТЬ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ	7	2	2	0	0
17.	Тема 17. ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И СРЕДА ОБИТАНИЯ.	7	2	2	0	0
	Итого		36	18	0	18

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

## **Тема 1. ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА КАК СИСТЕМА**

Общая оценка состояния природной среды. Глобальные проблемы биосферы. Понятие об экологии, ее разделы. Основы факториальной экологии (аутэкология), экология популяций (демэкология), Экология сообществ и экосистем (синэкология). Динамическое равновесие в окружающей среде. Естественные "питательные" циклы (углерода, азота, ртути, токсичных веществ). Гидрологический цикл.

Наиболее чувствительные к внешнему воздействию компоненты окружающей среды (озон, концентрация заряженных частиц).

Современные климатические модели - база для диагностики распространения воздействующих на биосферу загрязнителей. Колебания и изменения современного климата. Возможности прогноза.

## **Тема 2. РЕСУРСЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Основные факторы, определяющие масштабы потребления ресурсов (расширение масштабов производства, рост энергопотребления, демографические факторы). Характеристики взаимодействий хозяйственной деятельности с ресурсами окружающей среды (естественные и антропогенные воздействия). Этапы воздействий. Нагрузка на природную среду. Учение об естественных факторах отрицательных изменений в природе, классификация этих факторов.

Антропогенные воздействия на окружающую среду. Основные загрязнители воздуха, почвы, их источники. Проблема "закисления" природной среды. Химические превращения в атмосфере и образование кислотных дождей. Закисление озер, водотоков, почв. Этоксикология кислотных дождей. Проблема трансграничного переноса. Важнейшие экологические последствия воздействия поражающих факторов

## **Тема 3. ПРИРОДНЫЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ.**

Природные (стихийные) и техногенные чрезвычайные ситуации, вызванные вооруженными конфликтами. Социально-экономические последствия чрезвычайных ситуаций.

Экологические проблемы военной деятельности в мирное время. Экологические аспекты реформирования вооруженных сил РФ. Экологические проблемы сокращения ядерного оружия и обезвреживание радиоактивных отходов. Экологические проблемы уничтожения химического оружия. Экологические конфликты и экологический императив. Экологические последствия крупномасштабной ядерной войны. Экологические последствия применения бактериологического оружия. Биосферное оружие массового поражения и опыт его применения в военных конфликтах. Современные военные конфликты и их особенности.

## **Тема 4. РОЛЬ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ В ВОЗДЕЙСТВИИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Производственные предприятия и окружающая среда. Опасности химических производств. Основные параметры химико-технологических процессов, способные образовывать взрывоопасные смеси. Аппаратурное оформление. Коррозия конструкционных материалов.

Аварийная ситуация - существенный фактор воздействия на окружающую среду. Характер, масштабы стационарных и аварийных выбросов. Динамика и прогнозы. Классификация аварийных ситуаций. Наличие средств диагностики. Оценка последствий аварий.

## **Тема 5. ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .**

Экономический подход к проблемам безопасности. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества. Ущерб, его виды, прогноз. Риск, уровень риска, его расчет. Вероятные подходы к оценке риска при возможной опасности для элементов биосферы и человека.

Оптимизация масштаба и распределения химических производств с точки зрения безопасности и затрат на ее обеспечение.

## **Тема 6. НОРМАТИВНО-ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТИ**

Основные подходы к решению проблемы охраны окружающей среды и рационального природопользования. Понятие о предельно допустимой концентрации (ПДК), предельно-допустимых выбросах (ПДВ), временно-согласованных выбросах (ВСВ). Научные основы их обоснования и контроля. Законодательные акты в области охраны окружающей среды. Система стандартов "Охрана природы". Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности. Разрешительная

документация . Экологическое проектирование и обоснование проектов. Экологические ограничения хозяйственной деятельности

## **Тема 7. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ**

Системный подход к природоохранной политике. Органы экологического управления России.

Формирование механизма управления качеством окружающей среды. Система базисных эколого - экономических принципов управления качеством окружающей среды.

Принципы управления качеством окружающей среды. Установление нормативов содержания вредных веществ в окружающей среде. Регламентация поступления вредных веществ в окружающую среду. Прогнозирование переноса и рассеивания вредных веществ в природных средах. Соблюдение технологических регламентов работы оборудования и производственных инструкций. Право на доступ к экологической информации и на участие в принятии природоохранных решений

### **Тема 8. МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЙ**

Основные цели экологического мониторинга - обеспечение системы управления природоохранной деятельности и экологической безопасности своевременной и достоверной информацией. Основные задачи экологического мониторинга. Основные направления деятельности в системе мониторинга. Экологическая экспертиза. Методы исследования в экологии. Полевые наблюдения. Экспериментальные методы. Моделирование в экологии. Общая схема системного подхода к изучению экосистемы. Международные системы контроля за состоянием окружающей среды.

### **Тема 9. ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ**

Классификация отходов. Основные виды отходов и побочных продуктов химических производств. Химическая переработка отходов. Захоронение отходов. Складирование. Термическое обезвреживание производственных отходов. Биохимическая обработка отходов. Типовые схемы очистки производственных отходов. Отходы производства минеральных удобрений и кислот (характеристика фосфатного сырья, отходы производства фосфорной кислоты, комплексное использование фосфатного сырья, отходы сернокислотного производства).

### **Тема 10. ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ**

Развитие органического синтеза. Общая характеристика отходов. Отходы нефтепереработки и нефтехимии, отходы пластических масс, отходы материалов и изделий на основе резины. Древесина хвойных и лиственных пород и ее компоненты: целлюлоза и гемицеллюлоза, лигнин, кора. Отходы целлюлозно-бумажной промышленности: предгидролизаты и сульфитный щелок. Отходы сельского хозяйства. Бытовые отходы и их переработка

### **Тема 11. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ЗАГРЯЗНЕНИЯМИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ АТМОСФЕРА**

Источники загрязнения атмосферного воздуха. Очистка газов от твердых частиц. Современные аппараты обеспыливания. Очистка газов от кислых компонентов: углекислого газа, сероводорода, двуокиси серы, оксидов азота, окиси углерода, ртути. Классификация радиоактивных отходов и обращение с ними. Источники радиоактивного загрязнения. Влияние радиоактивных осадков на здоровье человека.

### **Тема 12. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ЗАГРЯЗНЕНИЯМИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГИДРОСФЕРА**

Принципы очистки сточных вод. Удаление взвешенных частиц из воды (отстаивание, осветление, фильтрование суспендированных веществ, удаление взвешенных частиц под действием центробежных сил), физико-химические методы очистки воды (флотация, ионнообменная очистка, экстракция, химические и электрохимические методы очистки воды). Биохимические и термические методы очистки.

### **Тема 13. ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД В НЕОРГАНИЧЕСКИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ**

Химические и физико-химические основы процессов утилизации и обезвреживания большинства из наиболее значимых с экологической и экономической точек зрения видов промышленных и бытовых неорганических отходов, включенных в Федеральный классификационный каталог отходов. Федеральный закон об отходах производства и потребления.оборотное водоснабжение.

### **Тема 14. ПЕСТИЦИДЫ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА**

Роль химических средств в сельском хозяйстве. Номенклатура основных групп пестицидов. Пестициды в биосфере. Циркуляция пестицидов. Механизмы экотоксичности. Пути естественного обезвреживания пестицидов в окружающей среде. Воздействие пестицидов на растения, животных и человека. Прогнозируемое загрязнение сельскохозяйственных угодий и агроэкотоксикологический индекс. Рациональные методы применения пестицидов

### **Тема 15. ХИМИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ И ЭНЕРГЕТИКА.**

Потребности человека в энергии. Энергетика - источник неблагоприятного воздействия на человека и окружающую среду. Нефтяная промышленность. Газовая промышленность. Атомная энергетика. Гидроэнергетика. Влияние на водные ресурсы, литосферу, атмосферу.

Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Способы рационального сжигания угля. Водородная энергетика. Солнечная энергетика. Геотермальная энергетика. Перспективы развития термоядерной энергетика.

### **Тема 16. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОСНОВНОЙ ПУТЬ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

Общие проблемы безотходных технологических процессов. Проблема выбора энергоносителя и сырья. Экономический эффект безотходных производств. Территориально-промышленные комплексы. Развитие химических производств в районах со сложной экологической ситуацией. Международное сотрудничество в области безотходной технологии.

### **Тема 17. ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И СРЕДА ОБИТАНИЯ.**

Особенности роста и развития современного человека. Здоровье и факторы риска. Элементы экологии внутренней среды человека. Трансформирующие агенты биосферы. Деградации генофонда человечества. Химическая токсикология. Виды токсикологии. Понятие о гомеостазе. Основные стадии взаимодействия вредного вещества с биологическим объектом.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

### **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.



Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Образовательный портал по химии - <http://www.chem.msu.ru/rus>

очистка от химических загрязнений - [erudition.ru?referat/printref/id.31373\\_1.html](http://erudition.ru?referat/printref/id.31373_1.html)

проект вся биология - <http://sbio.info/dic/11839>

учебные материалы по курсу - <http://www.chem.msu.ru/teaching/technorisk.html>

химическое загрязнение окружающей среды -

<http://ecology-of.ru/priroda/zagryaznenie-prirody-khimicheskimi-veshchestvami>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Перед лекционными занятиями просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы. Работа студента на лекции заключается в осмыслении новой информации и краткой рациональной ее записи (конспектировании). Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно прорабатывать и дополнять сведениями из других источников литературы, представленных не только в программе дисциплины, но и в периодических изданиях.
практические занятия	Цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. Практические занятия носят систематический характер, регулярно следуя за каждой лекцией или двумя-тремя лекциями. На практических занятиях студенты овладевают основными методами и приемами самостоятельного решения задач. Практическая часть может включать обсуждение рефератов, дискуссии, решение задач, доклады, тренировочные упражнения, наблюдения, эксперименты. Практические работы выполняются согласно графику учебного процесса и самостоятельной работы студентов по дисциплинам. При этом соблюдается принцип индивидуального выполнения работ. До очередного практического занятия рекомендуется по литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия. Каждый студент ведет рабочую тетрадь, оформление которой должно отвечать требованиям, основные из которых следующие: - на титульном листе указывают предмет, курс, группу, фамилию, имя, отчество студента; каждую работу нумеруют в соответствии с методическими указаниями, указывают дату выполнения работы; - полностью записывают название работы, цель и принцип метода, кратко характеризуют объект исследования; - при необходимости приводят рисунки, схемы, графики, таблицы; результаты исследований фиксируют; - в конце каждой работы делают вывод или заключение, которые обсуждаются при подведении итогов занятия. Все первичные записи необходимо делать в тетради по ходу занятия. Проведение практических работ включает в себя следующие этапы: - постановку темы занятий и определение задач лабораторно-практической работы; - определение порядка лабораторно-практической работы или отдельных ее этапов; - непосредственное выполнение практической работы студентами и контроль за ходом занятий и соблюдением техники безопасности; - подведение итогов практической работы и формулирование основных выводов.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студента? это вид учебной деятельности, которая осуществляется в установленном объеме без непосредственной помощи преподавателя (но при его контроле). Самостоятельная работа при изучении дисциплин включает: - Чтение студентами рекомендованной литературы, работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы и усвоение теоретического материала дисциплины; - Поиск необходимой информации в сети Интернет; - Работа со словарем, справочником, ГОСТами;- Подготовку к различным формам контроля (тесты, контрольные работы, коллоквиумы); - Написание реферата. Подготовка к защите (представлению) реферата на занятии; - Выполнение контрольных работ; - Подготовку ответов на вопросы по различным темам дисциплины в той последовательности, в какой они представлены. Планирование времени, необходимого на изучение дисциплин, студентам лучше всего осуществлять весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение материала. При изучении дисциплины сначала необходимо по каждой теме прочитать рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме для освоения последующих тем курса. Для расширения знания по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы; проводить поиски в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем. Технология самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения. При подготовке к контрольной работе необходимо прочитать соответствующие страницы основного учебника. Желательно также чтение дополнительной литературы</p>
зачет	<p>Зачет- форма итогового контроля, в ходе которого проверяется ориентация в предмете, знание студентами его теоретических основ и практических приложений. При подготовке к зачёту рекомендуется внимательно изучить конспекты лекций, литературу по теме предмета, дополнительную информацию из интернет-ресурсов и учебных пособий. Не рекомендуется заучивать весь материал наизусть - запомнить, прежде всего, необходимо определение понятий и их основные положения. Именно в них указываются признаки, отражающие сущность данного явления и позволяющие отличить данное понятие и явление от других. При освоении основного материала необходимо понять логику изложенного материала, систематизировать аргументы и факты, осмыслить те или иные научные понятия, категории. На зачете необходимо отвечать точно, ясно и по вопросу. Помните, что время ответа ограничено. При возникновении любых неясностей в процессе подготовки к ответу следует обращаться с вопросами только к преподавателю.</p>

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 04.03.01 "Химия" и профилю подготовки "не предусмотрено".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 04.03.01 - Химия

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

#### Основная литература:

1. Николайкин, Н.И. Экология: учебник / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. - 9-е изд., перераб. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 615 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_59424461554366.38209629](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59424461554366.38209629). - ISBN 978-5-16-105965-4. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/566393> (дата обращения: 03.03.2020). - Режим доступа : по подписке.
2. Разумов, В. А. Экология : учебное пособие / В.А. Разумов. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 296 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-104975-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/951290> (дата обращения: 03.03.2020). - Режим доступа: по подписке.
3. Промышленная экология : учебное пособие / М.Г. Ясовеев [и др.] ; под ред. М.Г. Ясовеева. - Минск : Новое знание ; Москва: ИНФРА-М, 2019. - 292 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN . - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1029343> (дата обращения: 03.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

#### Дополнительная литература:

1. Брюхань, Ф. Ф. Промышленная экология: учебник / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. - Москва: Форум, 2019. - 208 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-91134-478-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1002362> (дата обращения: 03.03.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Гальперин, М. В. Экологические основы природопользования : учебник / М.В. Гальперин. - 2-е изд., испр. - Москва : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2019. - 256 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-100795-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1006203> (дата обращения: 03.03.2020). - Режим доступа: по подписке.
3. Маврищев, В.В. Общая экология : курс лекций / В.В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2013. - 299 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-435-2 (Новое знание) ; ISBN 978-5-16-004684-6 (ИНФРА-М). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/400685> (дата обращения: 03.03.2020) - Режим доступа: по подписке.
4. Экология и охрана окружающей среды. Практикум : учебное пособие / В. В. Денисов, Т. И. Дровозова, Б. И. Хорунжий [и др.]. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 440 с. - ISBN 978-5-8114-4697-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/124585> (дата обращения: 03.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Методические указания по курсу 'Охрана природы': органические соединения и способы их утилизации / Казан. гос. ун-т, Хим. ин-т им. А.М. Бутлерова, Каф. высокомолекулярных и элементоорганических соединений; [сост.: доц. Л.М. Бурнаева, проф. Р.А. Черкасов]. - Казань, 2006. - 51 с. - Текст : электронный. - URL: <http://libweb.kpfu.ru/ebooks/publicat/0-756999.pdf> (дата обращения: 03.03.2020). - Режим доступа: открытый.

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 04.03.01 - Химия

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.