

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

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

Кафедра физической и  
неорганической химии  
(ФиНХ\_ХМФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Кафедра физической и  
неорганической химии  
(ФиНХ\_ХМФ)

наименование кафедры

доцент, канд.хим.наук

Л.Т.Денисова

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
СОВРЕМЕННОЕ  
ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ  
СОВРЕМЕННАЯ ХИМИЯ И  
ХИМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Дисциплина Б1.О.02.03.02 СОВРЕМЕННОЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ  
Современная химия и химическая безопасность

Направление подготовки /  
специальность

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

Год набора

очная

2019

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

040000 «ХИМИЯ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, специализация

---

04.05.01.31 Физическая химия

---

Программу  
составили

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

---

## 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

<b>УК-8:Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</b>	
Уровень 1	Знать роль химических систем в современном мире как источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду, основные принципы организации и приоритетные пути развития химических процессов и новых химических технологий, порядок оценки экологической безопасности действующих химических предприятий и основные принципы организации малоотходных технологий
Уровень 1	Уметь анализировать факторы вредного влияния элементов окружающей среды (технических средств, технологических процессов, материалов и природных явлений). Идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности. Выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.
Уровень 1	Владеть навыками осуществления мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуаций. Приемами первой помощи при чрезвычайных ситуациях и способами осуществления восстановительных мероприятий

<b>ОПК-6:Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</b>	
Уровень 1	Знать правила представления результатов работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке
Уровень 1	Уметь представлять информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры и приготовить презентацию по теме работы и представить ее на русском и английском языках
Уровень 1	Владеть навыками представления результатов работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языках

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Современная химия и химическая безопасность  
Современные химические технологии  
Химия и технология редких и рассеянных элементов  
Избранные главы физической химии  
Высокотемпературная физическая химия

Данная дисциплина преподается как дисциплина по выбору  
Современные химические технологии  
Кинетика гетерогенных процессов  
Избранные главы физической химии  
Актуальные задачи современной химии  
Реакции твердых тел

1.5 Особенности реализации дисциплины  
Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		9
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,11 (40)</b>	<b>1,11 (40)</b>
занятия лекционного типа	0,44 (16)	0,44 (16)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,67 (24)	0,67 (24)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>0,89 (32)</b>	<b>0,89 (32)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Современные концепции развития общества	4	4	0	0	ОПК-6 УК-8
2	Химические производства и загрязнение окружающей среды систематического характера.	8	14	0	6	ОПК-6 УК-8
3	Химические производства и загрязнение окружающей среды в экстремальных ситуациях.	2	2	0	3	ОПК-6 УК-8
4	Системы обеспечения химической безопасности.	2	4	0	23	ОПК-6 УК-8
Всего		16	24	0	32	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

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

1	1	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	0	0
2	1	Критерии социального и экономического развития общества, характеризующие условия устойчивого развития. Значение курса "Современная химия и химическая безопасность" для формирования экологического мировоззрения химиков-исследователей.	1	0	0
3	1	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.	1	0	0

4	1	Окружающая среда как система. Геосферы Земли. Биосфера. Ноосфера. Техносфера. Экологическое равновесие естественных экосистем. Свойства и функции экосистем.	1	0	0
5	2	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	0	0
6	2	Основные виды загрязняющих веществ и их превращение в окружающей среде. Классификация загрязнений окружающей среды. Свойства загрязнителей. Основные химические загрязнители окружающей среды.	1	0	0



7	2	Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу. техногенные потоки химических веществ в биогеоценозе. Миграция химических загрязняющих веществ в природных грунтовых водах и почвенных растворах.	1	0	0
8	2	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	0	0
9	2	Загрязнение и защита гидросферы. Загрязнение, истощение и использование материковых вод. Основные методы очистки сточных вод.	1	0	0
10	2	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	0	0

11	2	Экологизация общественного производства. Стратегия безотходного производства. Критерии безотходности технологических систем. Принципы создания безотходных производств.	1	0	0
12	3	Чрезвычайные ситуации на химических производствах. Общая характеристика чрезвычайных ситуаций. Чрезвычайные ситуации техногенного характера.	1	0	0
13	3	Экологический риск как научная категория. Количественные методы оценки риска. Этапы управления риском.	1	0	0
14	4	Контроль и управление в области охраны окружающей среды от химических загрязнений. Система экологического контроля в России. Экологический мониторинг.	1	0	0
15	4	Экономическое регулирование в области охраны окружающей среды от химических загрязнений. Экологическая и экономическая оценка загрязнения окружающей среды. Лицензии, договоры, лимиты на природопользование.	1	0	0
Итого			16	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

			Объем в акад. часах		
--	--	--	---------------------	--	--

			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Законы и принципы функционирования биосферы. Учение Вернадского о биосфере. Экосистемы. Экологические факторы. Состав и структура экосистем.	4	0	0
2	2	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.	4	0	0
3	2	Качество атмосферы и особенности её загрязнения. Классификация методов и средств очистки воздуха. Комплексные нормативы качества окружающей среды. Подготовка питьевой воды к употреблению.	4	0	0
4	2	Нормирование качества воды. Гигиеническое нормирование химических веществ в почве. Гигиеническое нормирование химических веществ в продуктах питания. Предельно допустимые уровни радиационного воздействия.	2	0	0

5	2	Методы механической очистки. Физико-химические методы очистки сточных вод. Химические методы очистки сточных вод. Биохимические методы очистки сточных вод. Термические методы очистки сточных вод.	2	0	0
6	2	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	0	0
7	3	Международный метод оценки риска при нормальном функционировании производств. Методы оценки риска, основанные на российских принципах гигиенического регламентирования вредных факторов окружающей среды.	2	0	0
8	4	Экологическая стандартизация, сертификация и паспортизация. Экологический менеджмент. Природоохранное законодательство. Федеральные и региональные органы охраны окружающей среды.	2	0	0

9	4	Экологическое страхование. Плата за использование природных ресурсов и негативное воздействие на окружающую среду. Международное сотрудничество в области экологии.	2	0	0
Всего			24	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

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

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Тагаева Т. О., Мкртчян Г. М.	Анализ и прогнозирование последствий загрязнения водных и атмосферных ресурсов в России: автореферат дис. ... д-ра экон. наук	Новосибирск, 2013
Л1.2	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, 2014
Л1.3	Брославский Л. И.	Экология и охрана окружающей среды. Законы и реалии США и России: монография	Москва: ИНФРА-М, 2014
Л1.4	Ларионов Н. М., Рябышенков А. С.	Промышленная экология: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2013

Л1.5	Ясовеев М. Г.	Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: учеб. пособие для вузов по спец. "География". Охрана природы"	Минск: Новое знание, 2013
Л1.6	Калинин В. М., Рязанова Н. Е.	Экологический мониторинг природных сред: учебное пособие	Москва: ИНФРА-М, 2015
Л1.7	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, 2016
Л1.8	Орлов М.С., Питьева К.Е.	Гидроэкология городов: учебное пособие.; допущено УМО по классическому университетскому образованию	М.: ИНФРА-М, 2013
<b>6.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Орлов Д. С., Малинина М. С., Мотузова Г. В., Садовникова Л.К., Соколова Т. А.	Химическое загрязнение почв и охрана: словарь-справочник	Москва: Агропромиздат, 1991
Л2.2	Белозерский Г. Н.	Радиационная экология: учебник для вузов по специальности "Экология"	Москва: Академия, 2008
Л2.3	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, 2004
Л2.4	Рохлин В. И., Сердюк В. М., Волженкин Б. В.	Экологические правонарушения: монография	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский юридический институт Генеральной прокуратуры РФ, 1998
Л2.5	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, 2005

Л2.6	Серов Г.П.	Экологическая безопасность населения и территорий Российской Федерации. Правовые основы. Экологическое страхование. Экологический аудит: Учеб. пособие	Москва: Анкил, 1998
Л2.7	Слизевская Д. Ю., Стрекалова В. А., Стрекалова Т. А.	Источники загрязнения среды обитания. Экология металлургического производства: учеб.-метод. пособие для практ. работ	Красноярск: СФУ, 2012
Л2.8	Морозова О. Г.	Техногенные системы и экологический риск: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 020801.65 «Экология», 020801.62 «Экология и природопользование»]	Красноярск: СФУ, 2012
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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, 2013
Л3.2	Тулякова О. В.	Радиационная экология: организация самостоятельной работы студентов: методические рекомендации	Москва: Директ-Медиа, 2014

### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Комплексная система химической безопасности России теоретические основы и принципы построения	<a href="http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2010/putina.pdf">www.tstu.ru/book/elib/pdf/2010/putina.pdf</a>
Э2	Основы государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу (утв. Президентом РФ 1 ноября 2013 г. № Пр-2573)	<a href="http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70423098/#ixzz3bnEaEGa7">http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70423098/#ixzz3bnEaEGa7</a>
Э3	Химическая безопасность и аналитический контроль техногенных объектов: учеб. пособие	<a href="http://rucont.ru/file.ashx?guid=2ff2ada0-515b-4529-a669-de91afcbb17f">rucont.ru/file.ashx?guid=2ff2ada0-515b-4529-a669-de91afcbb17f</a>
Э4	Проблема химической безопасности водных ресурсов и питьевой воды в современных условиях	<a href="http://skp.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_167167.pp">skp.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_167167.pp</a>
Э5	Электронная библиотека по химии и технике.	<a href="http://www.rushim.ru/books/books.htm">http://www.rushim.ru/books/books.htm</a>
Э6	ТехЛит.ру	<a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>

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

В учебной программе курса на теоретическую самостоятельную работу предполагается 72 часов. В целом магистранту можно посоветовать заниматься самостоятельной теоретической самоподготовкой в среднем 3 часа в неделю.

Изучение теоретического курса проводится магистрантом после чтения преподавателем соответствующей лекции путем самостоятельной проработки материала по источникам, приведенным в списке основной и дополнительной учебной литературы.

Теоретическое обучение подразделяется на два вида самостоятельной внеаудиторной работы магистранта:

1. Изучение лекционного теоретического курса (самостоятельная проработка материала прочитанной лекции по источникам, приведенным в списке основной и дополнительной учебной литературы);

2. Самостоятельное изучение теоретических вопросов, не вошедших в лекционный курс. Вопросы для самостоятельного изучения преподаватель сообщает в конце каждой лекции с названием рекомендуемой литературы.

Объем работы по изучению материала, не вошедшего в материал лекций, планируется из расчета в среднем 0,3 часа самостоятельной работы на 1 час лекций.

Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них. Проработку теоретической части курса рекомендуется проводить в два этапа. При первом чтении материала темы создается общее представление о содержании изучаемого вопроса и выясняются трудные места. Не нужно задерживаться на математических выводах, составлении уравнений, нужно постараться получить общее представление об излагаемых вопросах. При повторном изучении темы следует усвоить все теоретические положения, математические зависимости и их выводы, а также принципы составления уравнений. При повторном чтении легче понять сущность вопроса и математической зависимости.

Чтобы лучше запомнить и усвоить изучаемый материал, рекомендуется основные понятия и законы, формулы и уравнения, незнакомые термины и названия, математические расчеты заносить в конспект. Если при чтении рекомендуемой литературы возникли вопросы или несогласия с авторами, необходимо отметить это в конспекте. Для проверки усвоения теоретических знаний полезно восстановить по памяти основные положения прочитанного, а затем снова вернуться к тому, что оказалось непонятным.



Во всех случаях, когда материал поддается систематизации, необходимо составлять графики, схемы, таблицы, диаграммы. Они очень облегчают запоминание и уменьшают объем конспектируемого материала. Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к зачету.

На подготовку реферата магистранту отводится 20 часов. Рекомендуется уделять подготовке реферата около 1 часа из трех часов в неделю. Темы рефератов выдает преподаватель на первой - второй неделе занятий. Реферат должен быть подготовлен и сдан преподавателю на проверку за две недели до начала зачетной недели. После устранения замечаний преподавателя магистрант допускается к защите реферата. Защита проводится публично в форме доклада с ответом на вопросы.

Условием получения зачета является написание и сдача реферата, посещение всех лекций и практических заданий и выступление с двумя докладами во время практических занятий.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Белоусова О.А. Сборник задач по промышленной экологии / О.А. Белоусова, Л.В. Струкова. – ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. – 29 с.
2. Бродская, Н .А. Экология: Сборник задач, упражнений и примеров: Учебное пособие для вузов (под ред. Воробьева О.Г., Николайкина Н.И.) / Н.А.Бродская, О.Г.Воробьев, А.Н.Маковский. Изд.: Дрофа, –2006. – 512 с.
3. Басов, В. М. Задачи по экологии и методика их решения / В.М.Басов. –Изд. ЛКИ, 2007. – 160 с.
4. Сенкус, В. В. Техногенные системы и экологический риск / В. В. Сенкус, Б. В. Шрепп, Н. И. Конакова. - Новокузнецк : 2006. - 95 с.
5. Стрельников, В. В. Техногенные системы и экологический риск / В. В. Стрельников, В. Г. Живчиков, Ш. М. Тугуз. - Майкоп : Адыгея, 20 - Ч. 1 : Экологическая безопасность и риск. - 2008. - 359 с.
6. Стрельников, В. В. Техногенные системы и экологический риск / В. В. Стрельников, В. Г. Живчиков, Ш. М. Тугуз. - Майкоп : Адыгея, 20 - Ч. 2 : Техногенные системы. - 2008. - 274 с.
7. Сибриков, С. Г. Техногенные системы и экологический риск / С. Г. Сибриков. - Ярославль :ЯрГУ, 2009 (Ярославль). - 150 с.
8. Мухортова, Л. И. Техногенные системы и экологический риск /

Л. И. Мухортова, П. М. Лукин, И. В. Добросмыслова. - Чебоксары: Изд-во Чуваш.ун-та, 2009 (Чебоксары). - 443 с.

9. 55673 Козин, В. В. Техногенные системы и экологический риск / В. В. Козин, А. В. Маршинин, В. А. Осипов. - Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2008 (Курган). - 255 с.

10. Касьяненко, А. А. Техногенные системы и экологический риск - безопасность и риск [Текст] : учеб.пособие / А. А. Касьяненко, Г. А. Кулиева, К. Ю. Михайличенко. - М.: Изд-во РУДН, 2006 - Ч. 1. - 2006. - 80 с.

11. Вигдорович, В. И. Техногенные системы и экологический риск / В.И. Вигдорович, Н.В. Габелко. - Тамбов: Изд-во ТГУ им. Г.Р. Державина, 2004. - 212 с.

12. Лыков, И. Н. Техногенные системы и экологический риск / И.Н. Лыков, Г.А. Шестакова. - М. : ИПЦ Глобус, 2005. - 261 с.

13. Сынзыныс Б.И. Экологический риск.:учеб. пособие для вузов/Б.И. Сынзыныс, О..П. Мелихова, Е.Н. Тянтова. - М.: Логос, 2005.

14. Пышненко, Е.А.Сборник задач к практическим занятиям по курсам "Экология", "Социальная экология" и "Природопользование" / Е.А.Пышненко, А.К.Соколов, И.А.Холостова. – ГОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И.Ленина,2006, 31 с.

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

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

9.1.1	Персональный компьютер с установленными программами:
9.1.2	1. Программа Microsoft Word
9.1.3	2. Программа Microsoft Excel
9.1.4	3. Программа Microsoft PowerPoint
9.1.5	4. Программа SigmaPlot
9.1.6	5. Программа OriginPro

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

9.2.1	1. электронная библиотека СФУ - Режим доступа: <a href="http://bik.sfu-kras.ru/">http://bik.sfu-kras.ru/</a>
9.2.2	2. открытый электроннаяресурс Гиредмет - Режим доступа: <a href="http://www.giredmet.ru/">http://www.giredmet.ru/</a>
9.2.3	3. электронная библиотека МГУ - Режим доступа: <a href="http://www.msu.ru/libraries/">http://www.msu.ru/libraries/</a>

9.2.4	4.электронная библиотека НГУ - Режим доступа: <a href="http://libra.nsu.ru/">http://libra.nsu.ru/</a>
9.2.5	5.электронная библиотека РГУ Нефти и газа им. Губкина - Режим доступа: <a href="http://elib.gubkin.ru/">http://elib.gubkin.ru/</a>
9.2.6	6.НЭБ - Научная электронная библиотека - Режим доступа:eLIBRARY.RU
9.2.7	7. естественные науки, техника, медицина и общественные науки - Режим доступа: <a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a>
9.2.8	8. Scopus - база данных рефератов и цитирования- Режим доступа: <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a>
9.2.9	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.
9.2.1 0	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.
9.2.1 1	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.
9.2.1 2	12. Вредные вещества в промышленности [Текст] : справочник для химиков, инженеров и врачей, в 3-х Т. - Л. : Химия, 1976 - 1977. Т.3 : Неорганические и элементарноорганические соединения / Под общ. ред. Н.В. Лазарева. - Л. : Химия, 1977. - 594 с.

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

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