

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»  
в г. Апатиты

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.11 Химия**

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки**

**09.03.02 Информационные системы и технологии  
направленность (профиль) «Программно-аппаратные комплексы»**

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (профиля) (наименования магистерской программы))

**высшее образование – бакалавриат**

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –  
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

**бакалавр**

квалификация

**очная**

форма обучения

**2019**

год набора

**Составитель:**

Иваненко В.И., д-р. техн. наук, про-  
фессор кафедры общих дисциплин,  
Ермакова Э.Г., ст. преподаватель  
кафедры общих дисциплин

Утверждено на заседании кафедры общих  
дисциплин  
(протокол № 6 от «24» мая 2019 г.)

Зав. кафедрой



Савельева О.В.

**1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** – получение обучающимся более глубоких знаний по химии, как одной из фундаментальных естественнонаучных дисциплин, необходимых для последующего логического перехода к изучению цикла профессиональных дисциплин по направлению бакалавриата «Информационные системы и технологии»; приобретение некоторых практических навыков; развитие диалектического мировоззрения, логического химического мышления, формирование умения ориентироваться в вопросах современной химии, химической технологии и охраны окружающей среды.

В результате освоения содержания дисциплины «Химия» обучающийся должен:

**знать:**

- основные законы химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений;
- основные представления о строении атома, молекулы, о природе химической связи в молекулах;
- теоретические основы строения вещества, зависимость химических свойств веществ от их строения;
- понятие о химических системах; основы химической кинетики и термодинамики; основные закономерности протекания химических, электрохимических и физико-химических процессов, практически важных для технологического применения в профессиональной деятельности;
- реактивную способность веществ; основы химического, физико-химического и физического анализа.

**уметь:**

- применять химические законы для решения практических задач;
- находить связь между строением вещества и его химическими возможностями;
- использовать полученные знания при изучении специальных дисциплин и в процессе самостоятельной работы.

**владеть:**

- информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений;
- приемами, навыками и инструментарием для решения химических задач в своей предметной области.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- способность применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1).

## **3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1. в структуре образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) – Программно-аппаратные комплексы.

Дисциплина «Химия» представляет собой методологическую базу для усвоения обучающимися содержания дисциплины «Физика», «Безопасность жизнедеятельности»

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы или 72 часа.  
(из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час.)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
1	1	2	72	16	16	8	40	10	32	-	-	зачет
<b>Итого:</b>		<b>2</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>зачет</b>

В интерактивной форме часы используются в виде: групповых дискуссий, тестирования и работы в малых группах (в ходе выполнения практических работ) на практических занятиях.

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1.	Введение. Основные понятия и законы химии. Классификация веществ.	2	4	-	6	0,3	4	-
2.	Строение атома и периодическая система. Классификация и свойства химических элементов.	2	1	-	3	1	4	-
3.	Химическая связь и строение молекул.	2	1	-	3	0,3	4	-
4.	Основы химической термодинамики.	2	1	-	3	0,7	4	-
5.	Кинетика и механизм химических реакций. Химическое равновесие.	2	2	2	6	0,7	4	-
6.	Природа растворов и ионные реакции.	4	4	2	10	3	4	-
7.	Окислительно-восстановительные процессы.	1	1	2	4	1	2	-
8.	Электрохимические процессы.	1	-	2	3	1	2	-
9.	Основные методы химического исследования веществ и	-	2	-	2	2	4	-

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
	соединений. Химический, физико-химический и физический анализ.							
	<b>Зачет</b>	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>32</b>	<b>-</b>

### Содержание дисциплины

**Тема №1. Введение. Основные понятия и законы химии. Классификация веществ.** Место и роль химии среди естественных наук. Предмет химии. Химический элемент. Простое и сложное вещество. Механическая смесь и химическое соединение. Понятия: «моль»; «эквивалент». Расчет мольных масс моля и эквивалента вещества. Основные стехиометрические законы и газовые законы (закон сохранения массы, постоянства состава, эквивалентов, кратных отношений, закон Бойля – Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Авогадро). Уравнения Клапейрона, Менделеева-Клапейрона. Парциальное давление газа в смеси. Закон парциальных давлений. Основные классы неорганических соединений. Номенклатура. Типы химических реакций. .

**Тема №2. Строение атома и периодическая система. Классификация и свойства химических элементов.** Модели строения атома. Модель атома по Бору. Постулаты Бора. Квантовые числа и энергетические уровни в атоме. Количество и разновидность электронных орбиталей. Строение электронной оболочки многоэлектронных атомов. Электронные и электронные графические формулы атомов элементов. Принцип минимума энергии. Правила Клечковского. Их применение. Принцип Паули. Правило Хунда. Валентные электроны. Валентные возможности атомов. Периодический закон и система элементов Д.И. Менделеева. Структура периодической системы. Положение металлов и неметаллов в периодической системе элементов. Обзор главных тенденций в химии элементов 1-го и 2-го коротких периодов, остальных непериодических элементов, переходных металлов и инертных газов. Аномалии в периодической системе элементов (провал электрона, диагональное сходство). Электронные аналоги. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность как характеристика свойств элемента.

**Тема №3. Химическая связь и строение молекул.** Химическая связь и способы ее образования. Разновидности химической связи. Энергия связи, длина связи, валентный угол, характеристики полярности связи. Ковалентная связь (простая, кратная,  $\sigma$ -,  $\pi$ -). Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Понятие о гибридизации орбиталей и геометрической конфигурации молекул. Водородная связь, её особенности. Ионная связь.

**Тема №4. Основы химической термодинамики.** Предмет термодинамики. Основные определения. Основы термодинамики химических реакций. Термодинамические функции: энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса. Экзо- и эндотермические реакции. Стандартное состояние системы. Теплота (энтальпия) образования. Закон Гесса и его следствия, термохимические расчёты. Энтропия, закономерности изменения энтропии. Энергия Гиббса. Самопроизвольные и не самопроизвольные процессы. Термодинамический метод определения возможности и направления протекания химических процессов.

**Тема №5. Кинетика и механизм химических реакций. Химическое равновесие.** Химическая кинетика. Система основных понятий химической кинетики: гомогенные и гетерогенные реакции; простые и сложные реакции. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действия масс для скоростей простых реакций, кинетические уравнения. Константа скорости химической реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации химической реакции. Влияние катализаторов на скорость реакций.

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие с позиций термодинамики и кинетики. Закон действия масс для равновесия, константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье, его практическое значение. Примеры его действия.

**Тема №6. Природа растворов и ионные реакции.** Вода и водные растворы. Растворимость. Разбавленные и насыщенные растворы. Способы выражения состава (концентрации) растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента (нормальность), моляльная концентрация. Перерасчёт одного способа выражения концентрации в другой. Кристаллогидраты (понятие, примеры). Коллигативные свойства идеальных растворов. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Особенности растворов сильных электролитов. Равновесие диссоциации слабого электролита. Факторы, влияющие на величину степени диссоциации электролитов. Производство растворимости малорастворимых электролитов. Электролитическая диссоциация воды, ионное произведение воды. Водородный показатель и шкала рН. Индикаторы. Ионно-молекулярная форма записи уравнений реакции. Направление и полнота протекания ионных реакций. Электропроводность растворов. Сила кислот и оснований. Свойства кислот оснований и солей с точки зрения ТЭД (теории электролитической диссоциации). Амфотерность. Гидролиз солей, его основные показатели: константа и степень гидролиза, водородный показатель.

**Тема №7. Окислительно-восстановительные процессы.** Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Понятие «степень окисления». Типичные окислители, типичные восстановители, окислительно-восстановительная двойственность (амфотерность). Типы окислительно-восстановительных реакций. Форма записи и способ уравнивания. Метод электронного баланса.

**Тема №8. Электрохимические процессы.** Взаимосвязь между ОВР и электрохимическим процессом. Электродный (окислительно-восстановительный) потенциал как характеристика окислительно-восстановительных свойств веществ. Таблица стандартных потенциалов. Уравнение Нернста. Ряд напряжений (активности) металлов. Гальванический элемент, как источник электрической энергии, принцип действия. Электродвижущая сила (ЭДС) гальванического элемента. Электролитический процесс, как обратный гальваническому. Электролиз расплавов и растворов веществ с инертным и активным анодом. Порядок восстановления катионов и окисления анионов. Количественные законы электролиза. (законы Фарадея.) Применение электролиза. Коррозия металлов и способы защиты от коррозии.

**Тема №9. Основные методы химического исследования веществ и соединений.** Химический, физико-химический и физический анализ. Качественный и количественный анализ. Химические и физико-химические методы анализа. Макро-, полумикро- и микроанализ. Физические методы анализа.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Основная литература:**

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов / Н.Л. Глинка; под ред. А.И. Ермакова. - изд. 28-е, перераб. и доп. - М.: Интеграл - Пресс, 2000. - 728 с.
2. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / Н. С. Ахметов. – М.: Высш. шк., 2002. - 743 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по курсу общей химии: учебное пособие / Н.Л. Глинка. - М.: Интеграл-Пресс, 2002. - 240 с.
2. Коровин Н.В. Общая химия: учебник / Н.В. Коровин - 3-е изд. испр. и доп. - М.: Высшая школа, 2002. - 557 с.
3. Никольский, А. Б. Химия : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016 [Электронный ресурс] — ЭБС ЮРАЙТ <https://www.biblio-online.ru/book/BA6C6F00-39AC-4AEB-A859-AF5CDE4EEB91>
4. Суворов, А.В. Общая и неорганическая химия в 2 т. Том 1 : учебник для академического бакалавриата / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 6-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016 [Электронный ресурс] — ЭБС ЮРАЙТ <https://www.biblio-online.ru/book/C9E03F50-6283-4990-9BC7-2A9B59554EFE>

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (оснащены мебелью аудиторной: столы, стулья, доска аудиторная; комплектом мультимедийного оборудования, включающим мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядными пособиями; обеспечивающими тематическими иллюстрациями);
- помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);
- лаборатория информационных технологий (оснащена компьютерными столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);
- лаборатория химии для проведения практических работ (оснащена лабораторными химическими столами, стульями, стеллажами, шкафами вытяжными, столом-мойкой двойной, водонагревателем, дистиллятором, шкафом для хранения реактивов, плитками электрическими, штативами Бунзена и др. лабораторным оборудованием и набором реактивов, доской аудиторной, тематической иллюстрацией Периодическая система Д.И. Менделеева.)

### **7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

1. Microsoft Windows.
2. Microsoft Office / LibreOffice.

## **7.2. ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

ЭБС «Издательство Лань»[Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;

ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;

ЭБС «Университетская библиотека онлайн»[Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

## **7.3. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ**

1. Электронная база данных Scopus.

## **7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. Электронный справочник "Информιο" для высших учебных заведений <http://www.informio.ru/>

## **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ**

Не предусмотрено.

## **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.