

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

Б1.Б.18 Химия

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

49.03.01 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

Направленность (профиль)

49.03.01 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

Форма обучения

заочная

Год набора

2018

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

сформировать у студентов знание основных положений неорганической химии и их преломление в свойствах элементов и их соединений для грамотного решения, в том числе и биологических задач и подготовка бакалавров в области качественного и количественного химического анализа, физических и физико-химических методов анализа.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- 1) В ходе изучения дисциплины студент должен получить научное представление об основных разделах неорганической химии, их взаимосвязи и преломление этих представлений в свойствах важных биогенных элементов и их соединений;
- 2) Выработать умение практически адаптировать полученные знания для решения научных и профессиональных задач;
- 3) освоение основных понятий и закономерностей методов определения качественного и количественного состава различных объектов

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
ОК-1: для формирования мировоззренческой позиции	
ОК-1: для формирования мировоззренческой позиции	физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом, органном уровнях строение атомов и молекул, типы химических связей пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием применять и трансформировать в соответствии с целями деятельности химические знания способностью определять физиологические, биохимические, биомеханические, особенности физкультурно-спортивной деятельности исходя из знаний химических процессов
ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	технику безопасности при выполнении лабораторных работ работать в коллективе, выполнять групповые лабораторные работы навыками конструктивной критики и самокритики
ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию	

ОК-7: способностью к самоорганизации и	роль химических превращений в функционировании систем организма
самообразованию	защищаться от воздействия вредных химических веществ соблюдать требования техники безопасности

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, зачетных единиц (акад. час)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Основные понятия химии. Процессы в растворах. Комплексные соединения									

<p>1. 1.1. Общие понятия химии. Количество вещества, моль, эквивалент, способы выражение концентрации растворов. Растворимость, произведение растворимости, влияние внешних воздействий на растворимость и произведение растворимости</p> <p>1.2. Диссоциация. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Водородный показатель. Буферные растворы. Гидролиз. Классификация солей по отношению к гидролизу, степень и константа гидролиза. Понятия об окислительно-восстановительных процессах. Основы химии комплексных соединений.</p> <p>Предмет физической химии. Основные понятия и определения</p> <p>1.2. Идеальные газы. Уравнения состояния газов. Неидеальные газы. Уравнения состояния Клапейрона-Менделеева, Ван-дер-Ваальса</p> <p>1.3. Внутренняя энергия, теплота, работа</p> <p>1.4. Первый закон термодинамики и следствия, из него вытекающие. Энтальпия</p> <p>1.5. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Стандартные тепловые эффекты</p> <p>1.6. Уравнение Кирхгофа. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры</p> <p>1.8. Второй закон термодинамики. Изменение энтропии как мера самопроизвольности процессов</p> <p>1.9. Абсолютное значение энтропии. Постулат Планка</p> <p>1.10. Фундаментальное уравнение Гиббса. Термодинамические потенциалы. Изохорно-изотермический и изобарно-изотермический потенциалы.</p> <p>1.11. Изменение энергии Гиббса при химических реакциях</p> <p>1.12. Химический потенциал. Условия самопроизвольности и равновесия в химических реакциях равновесия.</p> <p>Общие понятия химии. Количество вещества, моль, эквивалент, способы выражение концентрации растворов. Растворимость, произведение растворимости, влияние внешних воздействий на</p>	7							
--	---	--	--	--	--	--	--	--

2. Техника лабораторных работ Приготовление растворов заданного состава			1					
3. Электролитическая диссоциация. Гидролиз			0,5					
4. 1.10. Фундаментальное уравнение Гиббса. Термодинамические потенциалы. Изохорно-изотермический и изобарно-изотермический потенциалы. 1.11. Изменение энергии Гиббса при химических реакциях 1.12. Химический потенциал. Условия самопроизвольности и равновесия в химических реакциях равновесия.							16	
2. Строение атома и химическая связь								
1. 2.1. Модели атома. Характеристика квантовых чисел. Порядок заполнения атомных орбиталей электронами. Изменение основных характеристик атомов в периодах и подгруппах периодической таблице. 2.2 Общая характеристика химической связи, параметры связи. Типы химической связи и их свойства. Механизмы формирования связи. Кратность связи. Типы межмолекулярных связей. Водородная связь. 2.1. Модели атома. Характеристика квантовых чисел. Порядок заполнения атомных орбиталей электронами. Изменение основных характеристик атомов в периодах и подгруппах периодической таблице. 2.2 Общая характеристика химической связи, параметры связи. Типы химической связи и их свойства. Механизмы формирования связи. Кратность связи. Типы межмолекулярных связей. Водородная связь.		0,1						

2. Типы химической связи и их свойства. Механизмы формирования связи. Кратность связи. Типы межмолекулярных связей. Водородная связь.							16	
3. Кинетика и термодинамика, коллоидные растворы								

<p>1. 3.1 Основы химической термодинамики и кинетики. Термохимия. Определение химической системы и параметров состояния. Внутренняя энергия. Тепловые эффекты реакций, энтальпия. Закон Гесса и его практическое использование. Энтропия. Свободная энергия Гиббса. Расчет термодинамической обусловленности химических процессов при различных температурах</p> <p>3.2 Равновесие. Концентрационные и термодинамические константы равновесия. Сдвиг равновесия. Химическая кинетика. Кинетическое уравнение, константа скорости химической реакции. Влияние различных параметров на скорость химической реакции. Энергия активации. Связь констант скорости и константы равновесия. Образование коллоидных растворов. Коагуляция, пептизация. Значение коллоидов в живой природе. Основы химической термодинамики и кинетики. Термохимия. Определение химической системы и параметров состояния. Внутренняя энергия. Тепловые эффекты реакций, энтальпия. Закон Гесса и его практическое использование. Энтропия. Свободная энергия Гиббса. Расчет термодинамической обусловленности химических процессов при различных температурах.</p> <p>3.3 Растворы неэлектролитов. Разбавленные растворы. Понижение давления насыщенного пара растворителя. Закон Рауля. Зависимость состава пара от состава раствора. Отклонения от закона Рауля. Идеальные и неидеальные растворы</p> <p>3.4. Законы Коновалова. Коэффициент распределения</p> <p>3.5 Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Изотонический коэффициент. Коэффициент активности. Ионная сила раствора</p> <p>3.6 Коллигативные свойства растворов (Понижение температуры кристаллизации, повышение температуры</p>	0,1							
	10							

2. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Изотонический коэффициент. Коэффициент активности. Ионная сила раствора 3.6 Коллигативные свойства растворов (Понижение температуры кристаллизации, повышение температуры кипения, осмос, понижение давления насыщенного пара)								16	
4. Химия биогенных элементов и их соединений									
1. 4.1 Водород, роль в природе, свойства. Галогены халькогены, нахождение в природе, получение и свойства. Соединения галогенов и халькогенов, их получение и свойства. Значение для жизнедеятельности человека. 4.2. Азот и фосфор, нахождение их в природе, способы получения и свойства. Структура и свойства простых веществ. Аммиак и соли аммония. Углерод и кремний. Кислородсодержащие соединения углерода и кремния. Химия биогенных металлов.	0,1								
2. Химия биогенных элементов. Кислород и сера. Азот и фосфор			0,5						
3. 3.5 Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Изотонический коэффициент. Коэффициент активности. Ионная сила раствора 3.6 Коллигативные свойства растворов (Понижение температуры кристаллизации, повышение температуры кипения, осмос, понижение давления насыщенного пара)								16	
5. Химические методы анализа									

<p>1. Предмет аналитической химии, ее структура. Методологические аспекты аналитической химии; ее место в системе наук, связь с практикой. Значение аналитической химии в развитии естествознания, техники, экономики. Основные аналитические проблемы: снижение предела обнаружения; повышение точности и избирательности, экспрессности анализа; анализ без разрушения; локальный анализ; дистанционный анализ. Теория и практика пробоотбора и пробоподготовки.</p> <p>Гравиметрический метод анализа. Сущность гравиметрического анализа, преимущества и недостатки метода. Общая схема определений. Требования к осаждаемой и гравиметрической формам. Изменения состава осадка при высушивании и прокаливании. Аналитические весы. Чувствительность весов и ее математическое выражение. Факторы, влияющие на точность взвешивания. Техника взвешивания. Примеры практического применения гравиметрического метода анализа.</p> <p>Титриметрические методы анализа. Методы титриметрического анализа. Классификация. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Виды титриметрических определений. Способы выражения концентраций растворов в титриметрии. Эквивалент, молярная масса эквивалента, молярная концентрация. Первичные и вторичные стандарты. Фиксаналы. Виды кривых титрования. Факторы, влияющие на характер кривых титрования и величину скачка титрования в различных методах. Точка эквивалентности. Способы определения конечной точки титрования в различных методах. Кислотно-основное титрование. . Окислительно-восстановительное титрование. Комплексометрическое титрование. Неорганические и органические титранты в комплексометрии. Использование аминополикарбонновых кислот в комплексометрии. Построение кривых титрования. Металлохромные</p>	<p>0,5</p>	<p>12</p>						
--	------------	-----------	--	--	--	--	--	--

2. Вводное занятие, инструктаж по ТБ. Основные правила работы в аналитической лаборатории. Работа с мерной посудой (колбами, пипетками, бюретками), обучение работе с аналитическими весами.			0,5					
3. Первичные и вторичные стандарты, приготовление растворов. Кислотно-основное титрование			0,5					
4. Определение жесткости воды методом комплексонометрического титрования			0,5					
5. Основные аналитические проблемы: снижение предела обнаружения; повышение точности и избирательности, экспрессности анализа; анализ без разрушения; локальный анализ; дистанционный анализ. Теория и практика пробоотбора и пробоподготовки.							6	
6. Физико-химические методы анализа								

<p>1. Электрохимические методы анализа. Общая характеристика методов. Классификация. Электрохимические ячейки. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Потенциометрия. Прямая потенциометрия. Измерение потенциала. Индикаторные электроды. Ионметрия. Классификация ионоселективных электродов. Характеристики ионоселективных электродов: электродная функция, коэффициент селективности, время отклика. Потенциометрическое титрование. Изменение электродного потенциала в процессе титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования в реакциях: кислотно-основных, комплексообразования, окисления-восстановления; процессах осаждения. Спектроскопические методы анализа. Спектр электромагнитного излучения. Основные типы взаимодействия вещества с излучением: эмиссия (тепловая, люминесценция), поглощение, рассеяние. Классификация спектроскопических методов по энергии. Классификация спектроскопических методов на основе спектра электромагнитного излучения: атомная, молекулярная, абсорбционная, эмиссионная спектроскопия. Аппаратура. Классификация спектральных приборов их характеристики. Приемники излучения.</p> <p>Молекулярная абсорбционная спектроскопия (спектрофотометрия). Связь химической структуры соединения с абсорбционным спектром. Функциональный анализ по колебательным и электронным спектрам. Связь оптической плотности с концентрацией. Основной закон светопоглощения. Основные причины отклонения от закона (инструментальные и физико-химические). Понятие об истинном и кажущемся молярном коэффициенте поглощения. Способы получения окрашенных соединений. Фотометрические аналитические реагенты; требования к ним. Способы определения концентрации веществ. Применение метода для исследования реакций в растворах (комплексообразования, протолитических,</p>	<p>0,1</p> <p>14</p>							
--	----------------------	--	--	--	--	--	--	--

2. Определение нитратного азота в сельскохозяйственных продуктах			3,5					
3. Способы получения окрашенных соединений. Фотометрические аналитические реагенты; требования к ним. Способы определения концентрации веществ. Применение метода для исследования реакций в растворах (комплексобразования, протолитических, процессов агрегации), сопровождающихся изменением спектров поглощения							16	
7. Анализ объектов								
1. Объекты окружающей среды: воздух, природные и сточные воды, атмосферные осадки, почвы, донные отложения. Характерные особенности и задачи их анализа. Биологические и медицинские объекты. Аналитические задачи в этой области. Санитарно-гигиенический контроль. Природные и синтетические органические вещества, полимеры. Виды анализа таких объектов и соответствующие методы. Примеры решения задач контроля органических производств.	1							
2. Определение содержания железа (III) в водной вытяжке почвы			1					
3. Природные и синтетические органические вещества, полимеры. Виды анализа таких объектов и соответствующие методы. Примеры решения задач контроля органических производств.							8	
Всего	2		8				94	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
2. Жебентяев А. И., Жерносек А. К., Талуть И. Е. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учебное пособие для студентов вузов по фармацевтическим и химическим специальностям(Минск: Новое знание).
3. Росин И. В. Общая и неорганическая химия. Современный курс: Учебное пособие для бакалавров(М.: Издательство Юрайт).
4. Оганесян Э. Т. Общая и неорганическая химия: Учебник(М.: Издательство Юрайт).
5. Калякина О. П. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учеб.-метод. комплекс [для студентов спец. 240403.65 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»](Красноярск: СФУ).
6. Казаченко А. С., Новикова Г. В. Неорганическая химия: учебно-методическое пособие [для практич. и лаб. работ студентов 1-го курса специальностей 020200.62 «Биология», 0200208.65 «Биохимия»] (Красноярск: СФУ).

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. WinRAR Standard License – для юридических лиц
2. Office Professional Plus 2007 Russian OLP NL AE
3. Windows Vista Starter 32-bit Russian 1pk DSP OEI DVD-2
4. Adobe Acrobat 8.0 Standard Russian Version Win Full Educ
- 5.
- 6.

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

1. Научная Электронная Библиотека e-LIBRARY.RU. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Nature Publishing Group – годовая подписка на научные электронные журналы издательства Nature Publishing Group: Nature Materials, Nature Nanotechnology. – Режим доступа: <http://www.nature.com> .
3. EBSCO Journals (компания EBSCO Publishing) – электронные журналы. – Режим доступа: <http://search.ebscohost.com>

4. 4. Cambridge University Press - доступ к текущим выпускам журналов издательств Cambridge University Press (с 1996-2015 гг) . – Режим доступа: <http://www.journals.cambridge.org>
5. 5. Royal Society of Chemistry. – Режим доступа: <http://www.rsc.org>
6. 6. Elsevier - доступ к Freedom Collection издательства Elsevier. . – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>
7. 7. Электронная химическая энциклопедия – он-лайн. . – Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>.

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)

Для реализации дисциплины необходимо:

- химические лаборатории, укомплектованные набором необходимого оборудования и реактивами для прохождения лабораторного практикума
- учебные аудитории, оборудованные интерактивной доской
- компьютерный класс, укомплектованные современными компьютерами, на 15 рабочих мест с выходом в Интернет.