Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет физико-технический

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ Хагуров Т.А.

«_31_» _____мая_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.13 ХИМИЯ

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль) Физика и техника радиоэлектронных и фотонных инфокоммуникаций

Программа подготовки академическая

Форма обучения заочная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины Б1.О.13 «Химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (уровень бакалавриата) утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 930 (зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2017 № 48530)

Программу составил(и):
А.А. Шудренко, доц., канд. хим. наук _____

С.А. Лоза, доц., канд. хим. наук _____

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры (разработчика) физической химии протокол № 13 « 29 » апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Заболоцкий В.И. _____

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) оптоэлектроники
протокол № 11 « 21 » мая 2019 г

Заведующий кафедрой (выпускающей) Яковенко Н.А. _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 6 « 16 » мая 2019 г.

Председатель УМК факультета Стороженко Т.П. _____

Рецензенты:

Диденко Д.А., канд. техн. наук, зам. генерального директора по научной работе НП «ИТЦ «Кубань-ЮГ»

Буков Н.Н., д-р хим. наук, проф., зав. кафедрой общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии ФГБОУ ВО КубГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Учебная дисциплина «Химия» входит в блок естественнонаучных дисциплин, предназначенных для формирования у учащихся естественнонаучного мировоззрения и твердых знаний о многообразии и тесной взаимосвязи химической и физической форм движения материи, представлений о важнейших теоретических и прикладных направлениях развития современной химии, владеющего знаниями в области теории химических процессов и знакомого с основными методами химического эксперимента. Актуальность дисциплины «Химия» обусловлена применением знаний, умений и навыков, полученных в процессе ее изучения, для изучения дисциплин из других блоков и успешного освоения специальности в целом.

Учебная дисциплина «Химия» ставит своей целью формирование научного мировоззрения у учащихся, понятий о многообразии и тесной взаимосвязи химической и физической форм движения материи, представлений о важнейших теоретических и прикладных направлениях развития современной химии, владеющего знаниями в области теории химических процессов и знакомого с основными методами химического эксперимента.

1.2 Задачи дисциплины.

К основным задачам дисциплины, прежде всего, относится:

– формирование у студентов знаний о роли химии в познании природы и обеспечении жизни общества;

– овладение базовыми знаниями в области химии, теории химических процессов и методов их анализа.

Воспитательная задача заключается в формировании у студентов профессионального отношения к проведению научно-исследовательских и прикладных работ, в развитии навыков самостоятельной работы, необходимых для применения химических знаний при изучении специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Химия» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Изучению дисциплины «Химия» должно предшествовать изучение дисциплин «Математический анализ» и «Молекулярная физика».

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессиональных компетенций ОПК-2, ПК-1 и ПК-16.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1.	ОПК-2	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с	теоретические основы, понятия, законы и методы исследований в химии	применять химические законы для решения естественнонаучных задач	навыками и методами решения задач по основным разделам химии

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
		применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности			
2.	ПК-1	готовностью содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов	основные перспективные химические методы и технологии	применять теоретические знания для описания перспективных химических технологий	математическими методами расчета основных термодинамических и кинетических параметров химических технологий
3.	ПК-16	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	методы поиска информации в глобальной сети "Интернет", в патентных базах данных	использовать современную научно-техническую информацию при моделировании и экспериментальном исследовании химических процессов	практическими навыками работы с учебной литературой и приемами поиска в библиотеке и в глобальной сети "Интернет" дополнительной информации, необходимой для решения проблемы.

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		3			
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	**54**	**54**	**–**	**–**	**–**
Занятия лекционного типа	18	18	–	–	–
Лабораторные занятия	36	36	–	–	–
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	–	–	–

Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2	–	–	–
Самостоятельная работа, в том числе:						
Проработка учебного (теоретического) материала		32	32	–	–	–
Подготовка к текущему контролю		17,8	17,8	–	–	–
Контроль:						
Подготовка к экзамену		-	-	–	–	–
Общая трудоемкость	**час.**	**108**	**108**	**–**	**–**	**–**
	в том числе контактная работа	**58,2**	**58,2**	**–**	**–**	**–**
	зач. ед	**3**	**3**	**–**	**–**	**–**

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре *(очная форма)*

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основы химической термодинамики.	20	4	–	6	10
2.	Химические равновесия. Закон действующих масс. Термодинамика растворов.	16	2	–	6	8
3.	Фазовые равновесия.	12	2	–	4	6
4.	Химическая кинетика. Кинетический закон действия масс, его применение.	14	2	–	6	6
5.	Квантово-механическая модель атома.	8	2	–	2	4
6.	Химическая связь.	12	2	–	4	6
7.	Теория электролитической диссоциации.	12	2	–	4	6
8.	Дисперсные системы.	9,8	2	–	4	3,8
	Итого по дисциплине:	**103,8**	**18**	**–**	**36**	**49,8**

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основы химической термодинамики.	Первый закон термодинамики. Приложение I начала термодинамики к химическим и физико-химическим процессам. Термодинамические системы. Основные понятия и определения. Координаты и потенциалы термодинамических систем. Обобщенная работа. Уравнения состояния. Нулевой закон термодинамики (закон термического равновесия). Внутренняя энергия, энтальпия. Математические и физические свойства	Т, РГЗ, ЛР

		внутренней энергии, энтальпии, теплоты и работы. Закон Гесса и его следствия. Расчет тепловых эффектов химических реакций при стандартных условиях. Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры (Закон Кирхгоффа). Второй закон термодинамики и его формулировка. Третий закон термодинамики. Принцип недостижимости абсолютного нуля. Уравнения второго начала термодинамики. Энтропия как функция состояния и методы ее вычисления. Неравенство Клаузиуса. Расчет энтропии для различных процессов. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца. Условия равновесия и критерии самопроизвольного протекания процессов в изобарно-изотермических и изохорно-изотермических условиях. Теорема Планка. Тепловая теорема Нернста.	
2.	Химические равновесия. Закон действующих масс. Термодинамика растворов.	Закон действующих масс. Закон Рауля. Отклонения от законов Рауля. Равновесие жидкость-пар. Уравнение изотермы химической реакции Вант - Гоффа. Термодинамическая классификация растворов. Давление насыщенного пара жидких растворов. Эбуллио- и криоскопия. Диаграммы состояния. Разделение веществ путем перегонки. Азеотропные смеси и их свойства.	ЛР
3.	Фазовые равновесия.	Правило фаз и его вывод. Типы диаграмм состояния. Понятия фазы, компонента, степени свободы. Классификация гетерогенных систем. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем. Диаграммы жидкость – пар.	Т
4.	Химическая кинетика. Кинетический закон действия масс, его применение.	Необратимые реакции нулевого, первого, второго и третьего порядков. Сложные реакции. Скорость реакции. Кинетические уравнения. Порядок и молекулярность реакции. Зависимость константы скорости от температуры. Уравнение Аррениуса. Определение константы скорости, порядка реакции. Обратимые, параллельные, последовательные и цепные реакции.	ЛР
5.	Квантово-механическая модель атома.	Квантовые числа. Атомные орбитали. Постулат Де-Бройля. Волновая функция. Принцип Паули и заполнение атомных состояний электронами. Атомные оболочки и подоболочки. Электронная конфигурация. Объяснение периодических свойств и строения системы элементов Д.И. Менделеева. Гибридизация атомных орбиталей.	Т
6.	Химическая связь.	Типы химической связи. Донорно-акцепторная связь. Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей. Комплексные соединения. Типичные комплексообразователи и лиганды. Строение комплексных соединений.	Т

7.	Теория электролитической диссоциации.	Растворы. Сильные и слабые электролиты. Диссоциация воды. Водородный показатель.	Т
8.	Дисперсные системы.	Классификация дисперсных систем. Устойчивость систем. Молекулярно-кинетические и электрические свойства дисперсных систем. Седиментация. Электрокинетический потенциал. Электроосмос и электрофорез.	Т

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа учебным планом не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Определение эквивалента металла	Отчет по лабораторной работе
2.	Определение жесткости воды	Отчет по лабораторной работе
3.	Исследование адсорбции из водного раствора на активированном угле	Отчет по лабораторной работе
4.	Потенциометрическое титрование смеси сильной и слабой кислоты	Отчет по лабораторной работе
5.	Скорость химических реакций	Отчет по лабораторной работе
6.	Определение лекарственных форм	Отчет по лабораторной работе
7.	Хроматографическое разделение смеси ионов с помощью ионообменных смол	Отчет по лабораторной работе
8.	Изучение коагуляции гидрозоля гидроксида железа	Отчет по лабораторной работе

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	1. Методические рекомендации по подготовке отчета по лабораторной работе, утвержденные кафедрой физической химии, протокол № 17 от 11.05.2017 г.
2	Подготовка к текущему контролю	1. Еремин, В. В. Основы общей и физической химии : учебное пособие для студентов вузов / В. В. Еремин, А. Я. Борщевский. - Долгопрудный : Интеллект, 2012. – 847 с. – ISBN 9785915590921. 2. Глинка, Н. Л. Общая химия [Электронный ресурс] : в 2-х т. : учебник для академического бакалавриата . Т. 1 / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. – 20-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2018. – 353 с. – Режим доступа https://biblio-online.ru/book/736D053E-E77C-4726-8CC5-F8E756E674A5 3. Глинка, Н. Л. Общая химия [Электронный ресурс] : в 2-х т. : учебник для академического бакалавриата . Т. 2 / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. – 20-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2018. – 379 с. – Режим доступа https://biblio-online.ru/book/EBE718FD-189B-494E-A633-DCA7F607FCC9 4. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. С. Ахметов. – 8-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 752 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/book/50684#book_name
3	Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)	1. Еремин, В. В. Основы общей и физической химии : учебное пособие для студентов вузов / В. В. Еремин, А. Я. Борщевский. – Долгопрудный : Интеллект, 2012. – 847 с. – ISBN 9785915590921. 2. Глинка, Н. Л. Общая химия [Электронный ресурс] : в 2-х т. : учебник для академического бакалавриата . Т. 1 / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. – 20-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2018. – 353 с. – Режим доступа https://biblio-online.ru/book/736D053E-E77C-4726-8CC5-F8E756E674A5 3. Глинка, Н. Л. Общая химия [Электронный ресурс] : в 2-х т. : учебник для академического бакалавриата . Т. 2 / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. – 20-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2018. – 379 с. – Режим доступа https://biblio-online.ru/book/EBE718FD-189B-494E-A633-DCA7F607FCC9 4. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. С. Ахметов. - 8-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 752 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/book/50684#book_name

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в печатной форме увеличенным шрифтом,
– в форме электронного документа,
– в форме аудиофайла,
Для лиц с нарушениями слуха:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа,
– в форме аудиофайла.

3. Образовательные технологии.

Для формирования профессиональных компетенций в процессе освоения курса используется технология профессионально-развивающего обучения, предусматривающая не только передачу теоретического материала, но и стимулирование познавательных действий студентов. При проведении лекционных занятий используются мультимедийные презентации. В рамках лабораторных занятий применяются методы проектного обучения и исследовательские методы. В процессе самостоятельной деятельности студенты находят и анализируют передовую научно-техническую информацию, используя имеющуюся литературу и информационные технологии.

Семестр	Вид занятий (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Моделирование проблемных ситуаций, лекция-визуализация.	18
	ПЗ	Учебным планом не предусмотрены	–
	ЛР	Выполнение лабораторных работ в малых группах; обработка результатов эксперимента и представление полученных данных в виде графиков и таблиц.	36
	Итого:		54

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Текущий контроль проводится в форме устного опроса по разделам учебной программы, выполнения тестов, защиты лабораторных работ и внутрисеместровой аттестации.

Тестовые задания состоит из ряда теоретических вопросов по тематическим разделам рабочей программы учебной дисциплины.

Система оценок выполнения контрольного тестирования:
– «отлично» – количество правильных ответов от 85% до 100%;
– «хорошо» – количество правильных ответов от 70% до 84%;
– «удовлетворительно» – количество правильных ответов от 55% до 69%.

Примеры тестов для текущего контроля:

Тест по теме "Основные понятия и законы термодинамики. Первое начало

термодинамики. Термохимия":

1. Какие величины обладают свойствами функций состояния?
   а) A, Q, U, H; б) Q, U; в) A, U, H; г) U, H.

2. Работа, совершаемая системой, равна:
   а) $A = p_{\text{внеш}} V_{\text{сист}}$; в) $A = p_{\text{сист}} V_{\text{сист}}$;
   б) $\delta A = p_{\text{внеш}} \delta V_{\text{сист}}$; г) $A = V_{\text{сист}} \Delta p_{\text{внеш}}$.

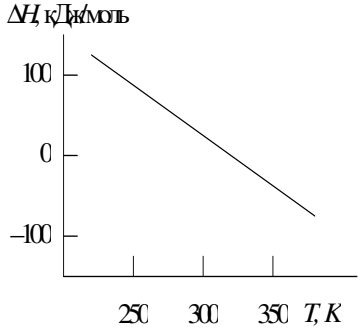
3. Укажите правильную формулировку нулевого начала термодинамики:
   а) если каждая из систем А и В находится в тепловом равновесии с системой С, то системы А и В не всегда находятся в тепловом равновесии друг с другом.
   б) если каждая из систем А и В находится в тепловом равновесии с системой С, то системы А и В находятся в тепловом равновесии друг с другом;
   в) если каждая из систем А и В находится в тепловом контакте с системой С, то системы А и В не обязательно находятся в тепловом равновесии друг с другом;
   г) если каждая из систем А и В находится в тепловом контакте с системой С, то системы А и В находятся в тепловом равновесии друг с другом;

4. Укажите правильное уравнение для расчета теплового эффекта химической реакции:

$$C_6H_5OH_{(г)} + 7O_{2(г)} \leftrightarrows 6CO_{2(г)} + 3H_2O_{(г)}$$

   а) $\Delta H^0 = \Delta H_f^0(C_6H_5OH) - 6\Delta H_f^0(CO_2) - 3\Delta H_f^0(H_2O)$;
   в) $\Delta H^0 = \Delta H_f^0(CO_2) + \Delta H_f^0(H_2O) + \Delta H_f^0(C_6H_5OH)$
   б) $\Delta H^0 = 6\Delta H_f^0(CO_2) + 3\Delta H_f^0(H_2O) - \Delta H_f^0(C_6H_5OH)$;
   г) $\Delta H^0 = 6\Delta H_f^0(CO_2) + 3\Delta H_f^0(H_2O) + \Delta H_f^0(C_6H_5OH)$

5. На рисунке приведена зависимость теплового эффекта некоторой химической реакции от температуры. Укажите правильный знак изменения теплоемкости в процессе протекания данной реакции



   а) $\Delta C_p > 0$; б) $\Delta C_p < 0$; в) $\Delta C_p = 0$;
   г) при увеличении температуры вначале $\Delta C_p > 0$, затем $\Delta C_p < 0$.

Тест по теме "Термодинамика разбавленных растворов."

1. Идеальным считается раствор, в котором:
   а) силы притяжения между частицами равны силам отталкивания;
   б) образуется малодиссоциирующее вещество;
   в) все компоненты – слабые электролиты;
   г) все компоненты не взаимодействуют друг с другом.

2. Давление пара растворителя над раствором нелетучего вещества:
   а) всегда выше, чем над чистым растворителем;
   б) всегда ниже, чем над чистым растворителем;
   в) такое же, как и над чистым растворителем;
   г) зависит от природы растворителя.

3. Коллигативные свойства растворов:
а) зависят от природы частиц растворенного вещества;
б) не зависят от природы частиц растворенного вещества;
в) не зависят от концентрации;
г) не зависят от влажности воздуха.
Выберите неверное утверждение.

4. Закон Рауля справедлив только для:
а) идеальных разбавленных растворов;
б) идеальных концентрированных растворов;
в) идеальных и реальных разбавленных растворов;
г) концентрированных растворов сильных электролитов.

5. Осмотическое давление растворов электролитов рассчитывается по формуле:
а) $\pi = icRT$, где i – изотонический коэффициент;
б) $\pi = cRT$;
в) $\pi = \alpha\, cRT$, где α – степень диссоциации;
г) $\pi = K_д cRT$, где $K_д$ – константа диссоциации.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Форма контроля для проведения промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом. Зачет является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине, выполнения лабораторных и контрольных работ. Зачет по прослушанному курсу может быть выставлен на основании оценки деятельности студента в семестре, а именно - по посещаемости лекций, результатам выполнения контрольных и лабораторных работ. Защита лабораторных работ осуществляется в течение семестра после выполнения экспериментальной части работы на основании проверки письменного отчета и устного и/или письменного опроса обучающихся по теме лабораторной работы. При этом допускается на очной форме обучения пропуск не более 20% занятий, с обязательной отработкой пропущенных лабораторных работ. Студенты, у которых количество пропусков превышает установленную норму, не выполнившие все виды работ и неудовлетворительно работавшие в течение семестра, проходят собеседование с преподавателем, который опрашивает студента на предмет выявления знания основных положений дисциплины. Для получения зачета обучающийся должен дать удовлетворительные ответы на все вопросы.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает основные свойства, области применения, методы исследования ионообменных материалов, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять экспериментальные данные с применением теоретических представлений.

- оценка «не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется в описании основных свойств ионообменных материалов, не может привести конкретные примеры материалов, соответствующих заданному набору свойств, затрудняется привести примеры методов исследования основных свойств ионообменных материалов.

Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине:

1. Место химии среди естественных наук. Связь химии, физики, биологии и медицины.
2. Основы термодинамики. Классификации термодинамических систем. Параметры,

уравнения состояния, энергия. Теплота и работа.
3. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия.
4. Стандартные состояния веществ и стандартные теплоты химических реакций. Термохимия. Калорическая ценность пищевых продуктов.
5. Теплоемкость. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Закон Кирхгофа.
6. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Способы расчета энтропии.
7. Тепловая теорема Нернста. Третий закон термодинамики. Постулат Планка. Абсолютная энтропия.
8. Свободная энергия Гиббса. Свободная энергия Гельмгольца. Критерии направленности процессов и равновесия в термодинамических системах.
9. Парциальные мольные величины. Химический потенциал. Фугитивность.
10. Растворы. Способы выражения состава раствора. Активность.
11. Коллигативные свойства растворов. Закон Рауля. Криоскопия. Эбулиоскопия.
12. Коллигативные свойства растворов. Закон Вант-Гоффа. Осмос. Диализ.
13. Гетерогенные системы. Правило фаз Гиббса.
14. Термодинамика однокомпонентных систем. Равновесия жидкость – пар, жидкость – твердая фаза, твердая фаза – пар.
15. Термодинамика двухкомпонентных систем. Диаграммы давление пара – состав, температура – состав. Азеотропы.
16. Константа химического равновесия. Термодинамический закон действующих масс. Изотерма Вант-Гоффа.
17. Энергия Гиббса и направленность химических реакций.
18. Уравнения изобары и изохоры химической рекакции. Принцип Ле-Шателье.
19. Теория сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Высаливание.
20. Кинетический закон действующих масс. Зависимость константы скорости от температуры. Уравнение Аррениуса.
21. Необратимые реакции нулевого и первого порядков. Время полупревращения. Радиоуглеродный метод определения возраста.
22. Необратимые реакции второго и третьего порядков. Время полупревращения. Методы определения порядка реакции.
23. Сложные реакции. Обратимые, параллельные, последовательные и цепные реакции.
24. Основные характеристики атома: орбитальный радиус, потенциал ионизации, сродство к электрону. Электроотрицательность.
25. Квантово-механическая модель атома. Постулат Де-Бройля. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
26. Квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип запрета Паули. Правила Хунда и Клечковского.
27. Структура периодической системы и ее связь с электронной структурой атомов.
28. Химическая связь. Основные характеристики химической связи: длина, энергия, кратность.
29. Типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Свойства веществ с различным типом связи.
30. Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей (МО ЛКАО).
31. Гибридизация атомных орбиталей и пространственное расположение атомов в молекуле.
32. Межмолекулярное взаимодействие. Силы Ван-дер-Ваальса. Водородная связь
33. Донорно-акцепторная связь. Комплексные соединения. Типичные комплексообразователи и лиганды.
34. Строение комплексных соединений с точки зрения теории валентных связей и теории кристаллического поля.

35. Строение комплексных соединений с точки зрения теории молекулярных орбиталей. Комплексные соединения в химии и биохимии.
36. Растворение – как физико-химический процесс. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
37. Кислоты и основания в химии. Протонная и электронная теории.
38. Диссоциация воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.
39. Дисперсные системы. Классификация. Устойчивость.
40. Молекулярно-кинетические и электрические свойства дисперсных систем.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Еремин, В. В. Основы общей и физической химии : учебное пособие для студентов вузов / В. В. Еремин, А. Я. Борщевский. - Долгопрудный : Интеллект, 2012. – 847 с. – ISBN 9785915590921.

2. Глинка, Н. Л. Общая химия [Электронный ресурс] : в 2-х т. : учебник для академического бакалавриата . Т. 1 / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. – 20-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2018. – 353 с. – Режим доступа https://biblio-online.ru/book/736D053E-E77C-4726-8CC5-F8E756E674A5

3. Глинка, Н. Л. Общая химия [Электронный ресурс] : в 2-х т. : учебник для академического бакалавриата . Т. 2 / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. – 20-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2018. – 379 с. – Режим доступа https://biblio-online.ru/book/EBE718FD-189B-494E-A633-DCA7F607FCC9

4. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. С. Ахметов. - 8-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 752 с. Режим доступа https://e.lanbook.com/book/50684#book_name

5.2 Дополнительная литература:

1. Буданов, В. В. Химическая термодинамика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Буданов, А. И. Максимов. - 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 320 с. – https://e.lanbook.com/book/89932

2. Гельфман, М. И. Коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебник / М.И. Гельфман, О.В. Ковалевич, В.П. Юстратов. – СПб. : Лань, 2017. – 336 с – Режим доступа https://e.lanbook.com/book/91307

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах *«Лань» и «Юрайт».*

5.3. Периодические издания:

1. Вестник МГУ.Серия: Химия.
2. Химия и жизнь XXI век.
3. Вестник СПбГУ.Серия: Химия.
4. Известия ВУЗов.Серия: Химия и химическая технология.
5. Теоретическая и экспериментальная химия.
6. Химия.Реферативный журнал.ВИНИТИ.
7. Коллоидный журнал.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. http://elibrary.ru/ Научная электронная библиотека
2. http://www.ecolife.ru Журнал "Экология и жизнь"
3. http://www.chemnet.ru Химическая информационная сеть
4. http://www.vntic.org.ru/ Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИЦ)
5. http://www.gpntb.ru/ Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ)
6. http://window.edu.ru/ Единое окно доступа к информационным ресурсам
7. https://kubsu.ru/node/1145 Электронные ресурсы библиотеки КубГУ

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы. Для освоения дисциплины "Химия" при самостоятельной работы студент должен иметь:

1. Конспект лекций в бумажном или электронном виде.
2. Учебник (учебное пособие) в соответствии со списком литературы.
3. Тетрадь для лабораторных работ.

Работа с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Выполнение лабораторных работ

Лабораторные работы выполняются обучающимися в малых группах (обычно 2-3 человека). В начале курса проводится инструктаж по технике безопасности работы в химической лаборатории и составляется график выполнения лабораторных работ. Выполнение лабораторной работы включает в себя следующие этапы:

1) подготовительный этап (самостоятельная работа студентов);

2) получение допуска к выполнению экспериментальной части лабораторной работы (контактная работа с преподавателем каждой малой группы);

3) выполнение экспериментальной части лабораторной работы под контролем преподавателя;

4) анализ полученных результатов, формулировка вывода и подготовка к защите лабораторной работы (может выполняться как самостоятельная работа студента дома, или под контролем преподавателя в течение времени, выделенного на лабораторные работы или в ходе иной контактной работы с преподавателем);

5) защита лабораторной работы (контактная работа с преподавателем).

После выполнения всех этих этапов лабораторная работа считается выполненной.

Подготовительный этап

Перед занятием, обучающимся необходимо подготовится к выполнению лабораторной работы. Теоретическая подготовка необходима для проведения эксперимента и должна проводиться обучающимися в порядке самостоятельной работы. Ее следует начинать внимательным разбором руководства к лабораторной работе. Теоретическая подготовка завершается предварительным составлением отчета в лабораторном журнале со следующим порядком записей:

Название работы.

Цель работы.

Оборудование.

Ход работы, который в том числе включает рисунки, схемы, таблицы, основные формулы для определения величин, а также расчетные формулы для определения погрешностей измеряемых величин.

Получение допуска к выполнению экспериментальной части лабораторной работы

Приступая к лабораторным работам, необходимо получить у лаборанта приборы, требуемые для выполнения работы. Разобраться в назначении материалов, химической посуды, приборов и принадлежностей в соответствии с их техническими данными. Получить допуск к выполнению лабораторной работы у преподавателя. Допуск студенты получают в результате устного опроса преподавателем о порядке выполнения эксперимента, предусмотренного данной лабораторной работой.

Выполнение экспериментальной части лабораторной работы под контролем преподавателя

Затем обучающиеся выполняют экспериментальный этап лабораторной работы, в ходе которого записываются все измеренные величины с обязательным указанием их размерности в чистовик. **Не допускается использование черновиков для записи экспериментальных данных, запись карандашом и иные способы, дающие возможность корректировки полученных результатов**. В случае, если в методических указаниях к лабораторной работе предложены таблицы или шаблон для записи экспериментальных данных, то заполняются эти таблицы или шаблон. В ином случае запись экспериментальных данных делается студентом в произвольной форме.

По окончании выполнения эксперимента студенты должны привести свое рабочее место в порядок и вымыть используемую химическую посуду. После этого рабочее место сдается преподавателю или лаборанту и в лабораторный журнал студента ставится отметка о выполнении экспериментальной части лабораторной работы с обязательным указанием даты ее выполнения.

Анализ полученных результатов и формулировка вывода(ов)

Может выполняться как самостоятельная работа студента дома, или под контролем преподавателя в течение времени, выделенного на лабораторные работы или в ходе иной контактной работы с преподавателем. Студенты должны выполнить все необходимые расчеты согласно методическим указаниям к выполнению лабораторных работ. В лабораторном журнале приводятся все необходимые расчеты с указанием размерностей полученных величин, а также все графики и рисунки в соответствии с требования лабораторного практикума.

В случае, если в ходе лабораторной работы имеет место протекание химических реакций, все они должны быть записаны в лабораторном журнале в молекулярном, полном ионном и сокращенном ионном виде.

Далее на основании полученных результатов студенты должны сформулировать и записать вывод, который должен быть согласован с заявленными целями и/или задачами лабораторной работы. Вывод должен содержать необходимую количественную информацию.

При подготовке к защите лабораторной работы необходимо ответить на предложенные контрольные вопросы, которые имеются после каждой лабораторной работы. Особое внимание в ходе теоретической подготовки должно быть обращено на понимание физической сущности процесса(ов) излучающихся в ходе работы. Для самоконтроля в каждой работе приведены контрольные вопросы, на которые обучающийся обязан дать четкие, правильные ответы.

Защита лабораторной работы

Защита лабораторных работ происходит в виде собеседования с преподавателем по лабораторной работе с обязательной проверкой преподавателем лабораторного журнала студента. Для успешной защиты лабораторной работы студент должен предоставить лабораторный журнал, оформленный в соответствии с установленными требованиями, включая наличие отметки о выполнении экспериментальной части работы. В ходе устной беседы с преподавателем студент должен продемонстрировать знание целей и задач выполненной работы, законов, которые лежат в основе наблюдаемых в ходе работы явлений, продемонстрировать умение анализировать полученную информацию и делать на ее основе выводы. В этом случае в лабораторном журнале на соответствующей работе ставится пометка «зачтено», роспись преподавателя, принявшего работу, и дата защиты работы. После этого лабораторная работа считается выполненной. Допускается защита лабораторных работ индивидуально или в составе малых групп обучающихся, совместно выполнявших данную работу.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

Для поиска информации при подготовке к текущему и промежуточному контролю необходимо наличие компьютера с Web браузером, подключенного к сети "Интернет" с доступом к поисковым системам общего назначения.

В ходе выполнения лабораторных работ, обучающиеся используют персональный компьютер для обработки результатов эксперимента и представления полученных данных в виде графиков и таблиц.

При проведении лекционных занятий используются мультимедийные презентации

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (http://www.consultant.ru)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)/
3. Полнотекстовая научная база данных международного издательства Elsevier (http://www.sciencedirect.com)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Занятия обеспечены всем необходимым для проведения лабораторных работ по учебной дисциплине «Химия» снабжена руководствами для выполнения лабораторных работ, учебно-лабораторным оборудованием, реактивами для эксперимента. В распоряжении лаборатории имеются лабораторные установки для исследования основных характеристик мембранных процессов. Для проведения лекций-визуализаций и лекций-конференций имеется мультимедийная аппаратура и ноутбук.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для демонстрации мультимедийных презентаций.
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, необходимыми для выполнения лабораторных работ: весы лабораторные, шкаф сушильный, мешалки магнитные, pH-метры-иономеры; кондуктометр; мультиметр; микрометр; необходимая лабораторная посуда, приборы и реактивы.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Лекционная аудитория
4.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.