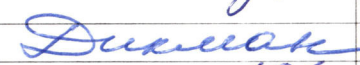


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Химия 1			
Направление подготовки/ специальность	12.03.04 Биотехнические системы и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Биомедицинская инженерия		
Специализация	Биомедицинская инженерия		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Зав. кафедрой-руководитель отделения на правах кафедры	 Шаманин И.В.		
Руководитель ООП	 Дикман Е.Ю.		
Преподаватель	 Мирошниченко Ю.Ю.		

2020 г.

1. Роль дисциплины «Химия 1» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции (СУОС)	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения дисциплины (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Химия 1	1	УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	УК(У)-1.1В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.1У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.1З1	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
				И.УК(У)-1.2	Осуществляет поиск, выделяет и ранжирует информацию на основе системного подхода и методов познания для решения задач по различным типам запросов	УК(У)-1.2В1	Владеет репродуктивными методами познавательной деятельности и мыслительными операциями для решения задач естественнонаучных дисциплин
						УК(У)-1.2У1	Умеет обобщать усвоенные знания естественных наук категориями системного анализа и подхода и мыслительными операциями анализа, синтеза, сравнения и оценки
						УК(У)-1.2З1	Знает репродуктивные методы познавательной деятельности, признаки системного подхода и системного анализа
		ОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	И.ОПК(У)-1.4.	Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии	ОПК(У)-1.4В1	Владеет методами теоретического и экспериментального исследования химических процессов и явлений, анализа и обработки экспериментальных данных
						ОПК(У)-1.4У1	Умеет выявлять взаимосвязь между структурой, свойствами и реакционной способностью химических соединений, проводить стехиометрические расчеты
						ОПК(У)-1.4З1	Знает основные понятия и законы химии, электронное строение атомов и молекул; основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение и свойства координационных соединений, строение вещества в конденсированном состоянии

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Применяет знания основных понятий и законов химии, современных теорий строения вещества для описания физических и химических свойств соединений.	И.УК(У)-1.1 И.УК(У)-1.2 И.ОПК(У)-1.4.	1. Теоретические основы химии. 2.Строение атома и периодичность свойств химических элементов и их соединений. 3. Химическая связь и строение молекул.	Письменный опрос на практическом занятии. Защита ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО
РД 2	Выполнять количественные расчеты по химическим формулам, уравнениям химических реакций и содержанию веществ в растворах, анализировать и обобщать полученные результаты.	И.УК(У)-1.1 И.УК(У)-1.2 И.ОПК(У)-1.4.	1. Теоретические основы химии. 2.Строение атома и периодичность свойств химических элементов и их соединений. 3. Химическая связь и строение молекул.	Письменный опрос на практическом занятии. Защита ИДЗ. Тестирование – независимый контроль ЦОКО
РД 3	Использовать экспериментальные методы исследования для установления состава, химических свойств веществ, приготовления растворов и определения их концентраций.	И.ОПК(У)-1.4.	1. Теоретические основы химии. 2.Строение атома и периодичность свойств химических элементов и их соединений. 3. Химическая связь и строение молекул.	Защита отчета по лабораторной работе.

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета / зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»/ «Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

2. Перечень типовых заданий

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
1.	Письменный опрос на практическом занятии	Примеры билетов: Тема «Строение атома» 1) Заполнение электронами энергетических уровней и подуровней объясняется 1) принципом Паули 2) принципом неопределенности 3) правилом Гунда 4) принципом наименьшей энергии 2) Орбитальное квантовое число для неспаренных электронов в атоме марганца равно _____ 3) Атомный номер элемента с формулой валентных электронов $4s^2 4p^4$ равен _____. 4) Свойства оксидов элемента с краткой электронной формулой $5s^2$ 1. основные 2. кислотные 3. амфотерные 5) Вещества с которыми взаимодействует оксид атома с формулой валентных электронов $3s^2 3p^1$ 1) NaOH 2) HCl 3) CaO 4) H₂O 5) SO₃ Тема: «Химическая связь: образование, виды и характеристики. Метод ВС и строение молекул» 1) Наибольшая энергия связи в молекуле 1) HF 2) HCl 3) HBr 4) HI 2) По донорно-акцепторному механизму образуется химическая связь в молекуле 1. H₂ 2. CO 3. F₂ 4. O₂ 3) Вещество с ионным типом химической связи 1. O₂ 2. NaI 3. HF 4. Fe 4) Тип гибридизации орбиталей центрального атома в молекуле SiF₄ 5) Молекула диоксида углерода CO₂ неполярна, а молекула воды H₂O полярна. Применяя метод ВС объясните данный факт. Тема «Химическая связь: метод МО и свойства соединений» 1) Используя метод молекулярных орбиталей определите магнитные свойства молекулы азота 2) Используя метод молекулярных орбиталей расположите частицы по увеличению энергии связи: 1. O₂ 2. O₂⁻ 3. O₂⁺ 4. O₂²⁻ 5. O₂²⁺ 3) Переходят в жидкое состояние при понижении температуры вследствие образования водородных связей между молекулами 1. O₂ 2. N₂ 3. HF 4. NH₃

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		4) Преобладающее межмолекулярное взаимодействие, которое является причиной растворения кислорода в воде 1. межмолекулярная водородная связь 2. ориентационное 3. индукционное 4. Дисперсионное 5) Вещество с атомной кристаллической решёткой 1) Ni 2) C 3) I₂ 4) NaCl Тема «Комплексные соединения» 1) Дайте определение понятию «комплексное соединение». 2) Назовите комплексное соединение, напишите уравнение диссоциации и составьте выражение константы нестойкости для комплексного иона в соединении: [Co(NH₃)₆]Cl₂ 3) Определите степень окисления и координационное число комплексообразователя в соединении: K₂Zn₃[Fe(CN)₆]₂ 4) Допишите уравнение реакции и назовите продукт: $\text{CoCl}_3 + \text{NH}_3 \rightarrow$ 5) С помощью метода ВС, определите тип гибридизации АО комплексообразователя полученном в задании 4.
2.	Защита отчета по лабораторной работе.	Контрольные вопросы по темам «Оксиды» и «Гидроксиды. Соли»: 1. Какие вещества называются простыми, по каким свойствам они подразделяются на металлы и неметаллы? 2. Среди оксидов (CaO, SnO, NO, SO₃) найти амфотерный и показать его амфотерность уравнениями реакций. 3. Распределите предложенные соединения (Na₂SO₃, Ba(OH)₂, HAlO₂, SbOCl, KAl(SO₄)₂, AlOH(NO₃)₂, KHSO₄, K₂S) по классам: кислоты, основания, соли. Приведите названия всех веществ. 4. Из каких кислот (HCl, H₂SO₄(разб.), H₂SO₄(конц.), HNO₃(разб.), HNO₃(конц.), H₃PO₄) можно получить водород при их взаимодействии с цинком. 5. Напишите продукты возможных реакций: $\text{Ag} + \text{CuSO}_4 =$ $\text{Mg} + \text{ZnSO}_4 =$ $\text{Cu} + \text{MgSO}_4 =$ $\text{Ag} + \text{ZnSO}_4 =$ $\text{Ag} + \text{MgSO}_4 =$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		6. Из имеющихся реактивов в штативе получите два амфотерных гидроксида и проведите реакции доказывающие их амфотерность. Контрольные вопросы размещены в учебном пособии: Лабораторный практикум по общей и неорганической химии: учебное пособие / Н. Ф. Стась, А. А. Плакидкин, Е. М. Князева; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 3-е изд., перераб. и доп. — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m037.pdf (дата обращения: 11.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
3.	Защита ИДЗ.	Вопросы: 1. Какие соли называются кислыми? Каков общий способ получения кислых солей? Относится ли соединение NH_4Cl к кислым солям? Приведите объяснение. Напишите уравнения реакций получения: а) дигидроортофосфата калия, б) гидросульфида натрия, в) гидросульфата калия. Постройте графические формулы полученных солей. 2. Назовите соединения согласно номенклатуре ИЮПАК, укажите их класс, изобразите графические формулы: $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$, NaH_2PO_4, HMnO_4, Cr_2O_3, CaSiO_3, $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$, Cl_2O, HPO_3. Укажите основность кислот, приведенных выше. 3. Дайте определение понятиям: атом, химический элемент, молекула. 4. Уравняйте реакции методом электронного баланса, укажите окислитель, восстановитель и тип ОВР. Рассчитайте молярные массы эквивалентов окислителя и восстановителя. $\text{KI} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{NaCl} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 5. Дайте определение понятиям: молярная концентрация эквивалентов вещества, молярная масса эквивалента вещества, фактор эквивалентности. Укажите обозначения и размерность соответствующих величин. 6. Опишите суть теорий строения атома, предложенных Томсоном и Резерфордом. В чем заключались недостатки этих теорий? 7. Сформулируйте основные положения метода отталкивания электронных пар валентных орбиталей (ОЭПВО). Объясните, почему при наличии полярных связей между атомами одни молекулы являются полярными, а другие нет. 8. Какая аналитическая посуда применяется в кислотно-основном титровании. На титрование 5 мл раствора H_2SO_4 затрачено 8 мл раствора KOH с молярной концентрацией эквивалента 0,25 моль/л. Определите массу H_2SO_4 в 250 мл раствора и титр данного раствора.
4.	Тестирование – независимый контроль ЦОКО	Примеры заданий к рубежному тестированию №1 и №2. 1. При взаимодействии карбоната кальция с HCl выделилось 5 л CO_2 при 47 °С и 101325 Па. Масса CaCO_3 равна ____ г. (Ответ дать с точностью до целого). 2. Сульфид мышьяка содержит 39 % серы, эквивалентная масса которой равна 16. Эквивалентная масса мышьяка равна _____. (Ответ дать с точностью до целых)

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Формулы веществ, с которыми взаимодействует Na_2O, но не реагирует SO_3 1) NO 2) HNO_3 3) BaO 4) SiO_2 5) NaOH 4. Число неспаренных электронов в атоме с формулой валентных электронов $4s^2 4p^3$ равно _____ 5. Общее число электронов на р-орбиталях атома хрома равно _____ 6. Номер набора квантовых чисел, характеризующий отмеченный электрон, в атоме эрбия  1) $n = 4, l = 2, m_l = 3, m_s = -1/2$ 2) $n = 6, l = 0, m_l = 0, m_s = -1/2$ 3) $n = 6, l = 0, m_l = 1, m_s = -1/2$ 4) $n = 4, l = 3, m_l = 3, m_s = -1/2$ 7. Все элементы имеют постоянную валентность в ряду 1) As, P, N 2) C, Si, Ge 3) K, Ca, Sc 4) F, Cl, Br 8. Масса H_2SO_4, содержащаяся в 700 мл 0,5 н раствора, равна _____ г. (Ответ дать с точностью до сотых) 9. Раствор, содержащий 16 г NaOH нейтрализовали 10%-м раствором серной кислоты ($\rho = 1,07$ г/мл). Объем раствора H_2SO_4 равен _____ мл. (Ответ дать с точностью до целого числа). 10. Коэффициент перед формулой восстановителя $\text{SnCl}_2 + \text{HNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{SnCl}_4 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ равен _____. 11. Установите соответствие Формула вещества Роль вещества в ОВР А) NH_3 1) окислитель Б) HNO_2 2) восстановитель В) KNO_3 3) окислительно-восстановительная двойственность Г) N_2 12. По донорно-акцепторному механизму образуется химическая связь в молекуле 1) CO 2) CO_2 3) CH_4 4) BF_3 13. Валентный угол равен $104^\circ 5'$, в молекуле 1) H_2O 2) AlF_3 3) CH_4 4) NH_3 14. Катионным комплексным соединением является 1) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 2) $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ 3) $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Cl}_2$ 4) $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$ 15. Для молекулы IF_5 характерно: 1) $sp^3 d^2$ тип гибридизация атомных орбиталей йода 2) октаэдрическая форма молекулы 3) наличие π-связей

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		4) октаэдрическое расположение гибридных атомных орбиталей йода 5) наличие двух несвязывающих электронных пар 6) наличие ковалентных неполярных связей Ответ: _____. (Запишите цифры в порядке возрастания)

3. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Письменный опрос на практическом занятии	Практическое занятие заканчивается письменной проверочной работой, которая включает в себя 5 заданий, составленных преподавателем по теме практического занятия. На работу отводится 30 минут, затем студенты сдают свои работы. Каждое задание оценивается в 1,2 балла, таким образом, за данное оценочное мероприятие студент может получить до 6 баллов. Для подготовки к практическому занятию студенту необходимо проработать лекционный материал, материал учебников и/или учебных пособий. Требования к оформлению проверочной работы: - В задании обязательно указываются следующая информация: номер задания, номер варианта, фамилия, имя, отчество студента; номер группы. - Решение каждой задачи должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов, указанием использованных законов, правил и формул; у получаемых в каждом действии численных величин указывается единица измерения (размерность). Критерии оценивания одного задания: - Задание выполнено полностью верно – 1,2 балла. - Задание выполнено наполовину верно – 0,6 балла. - Задание не выполнено – 0 баллов.
2.	Защита ИДЗ	ИДЗ студента содержит 20 задач и упражнений из ДОП4, перечень которых находится в варианте ИДЗ каждого студента. Темы охватывают все разделы программы дисциплины. Преподаватель обеспечивает своевременное получение студентами вариантов ИДЗ, а также предоставляет электронную ссылку на сборник задач и упражнений. ИДЗ выполняются в отдельной тетради, при оформлении каждого задания обязательно указывается его номер, приводится полностью текст условия каждого задания. Решение каждого задания должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов, рассуждений, пояснений, с указанием использованных законов, правил и формул; у получаемых в каждом действии численных величин указывается единица измерения (размерность). ИДЗ проверяет преподаватель, ведущий

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		лабораторные занятия. В течение недели студент должен решить не менее 2-х задач. Суммарный рейтинг за ИДЗ составляет 10 баллов. Критерии оценки одного задания: • Задание оформлено в соответствии с требованиями, выполнено верно и сдано в установленный срок – 0,5 балла. • Задание оформлено в соответствии с требованиями, в решении имеются ошибки – 0 ÷ 0,4 баллов • Задание оформлено не по требованиям, решено неверно и не в установленный срок – 0 баллов.
3.	Защита отчета по лабораторной работе	В начале лабораторной работы студент получает допуск к работе, для этого он предоставляет преподавателю конспект лабораторной работы, в котором кратко изложены теоретические основы, сформулирована цель работы, присутствует экспериментальная часть, рисунки и таблицы экспериментальных данных (при необходимости). По окончании лабораторной работы студент сдает отчет, в котором приведены уравнения реакций, описаны наблюдения, приведены расчеты, сделан промежуточный вывод по каждому опыту, сделан общий вывод по лабораторной работе и защищает ее отвечая на контрольные вопросы (письменной/устной форме) к данной лабораторной работе. Суммарный рейтинг за лабораторную работу составляет 3 балла. Критерии оценки конспекта-отчета к лабораторной работе: • Подготовка к лабораторной работе – 1 балл. • Отчет по лабораторной работе – 1 балл. • Защита лабораторной работы – 1 балл. •
4.	Тестирование – независимый контроль ЦОКО	Рубежное тестирование (РТ) проводится в компьютерной форме в on-line режиме во время конференц-недели в середине и конце текущего семестра согласно расписанию. Перед тестированием студент проходит инструктаж. Продолжительность тестирования – 90 минут без перерыва. Отсчёт времени начинается с момента входа студента в «Тест». Студент может закончить выполнение теста до истечения отведённого времени. РТ нацелено на независимую объективную оценку знаний, умений и владений, полученных

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		студентами за определенный промежуток обучения. Каждый вариант билета моделируется компьютером по заданным разделам химии и содержит 15 заданий. Студенты вносят ответы в компьютер, но все решения и пояснения записывают на бумаге. По окончании тестирования преподавателю выдается матрица ответов и суммарный рейтинг за тест. Результаты тестирования обсуждаются на консультации преподавателя. Критерии оценки одного задания: • за каждое правильно выполненное задание выставляется 1 тестовый балл; • за неправильно выполненное или невыполненное задание выставляется 0 баллов; • для заданий с выбором нескольких правильных ответов, заданий на соответствие и установление последовательности предусмотрено частичное оценивание. Максимальный суммарный тестовый балл за каждое РТ составляет 15 баллов. За 2 недели до РТ студенты могут ознакомиться с демонстрационным вариантом билета, который располагается на сайте http://exam.tpu.ru в разделе «Мероприятия», и может быть выполнен каждым студентом неограниченное число раз. <i>Для студентов, не прошедших РТ в период проведения тестирования по уважительной причине, предусмотрена возможность тестирования в резервный день, который назначается сразу после конференц-недели.</i> <i>При результате рубежного тестирования 6 и менее баллов, обучающимся предоставляется в период текущей промежуточной аттестации возможность повторно пройти РТ в резервный день, согласованный с Бюро расписания ТПУ.</i>
5.	Дифференцируемый зачет	Дифференцируемый зачет проводится в назначенное преподавателем время и дату. Зачет выставляется по сумме баллов в соответствии со шкалой для отдельных оценочных мероприятий текущего контроля: 0-54 балла неудов. 55-69 баллов удов. 70-89 баллов хорошо 90-100 баллов отлично.