

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Химия 1			
Направление подготовки/ специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Инженерия теплоэнергетики и теплотехники		
Специализация	Промышленная теплоэнергетика		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Зав. каф.-руководитель ОЕН ШБИП на правах кафедры	И.В. Шаманин		
Руководитель ООП	Антонова А.М.		
Преподаватель	Мирошниченко Ю.Ю. Абрамова П.В.		

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

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	ОПК(У)-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа, моделирования и программирования в теоретических и экспериментальных исследованиях при решении профессиональных задач	И.ОПК(У)-2.4.	Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии	ОПК(У)-2.4В1	Владеет методами теоретического и экспериментального исследования химических процессов и явлений, анализа и обработки экспериментальных данных
						ОПК(У)-2.4У1	Умеет выявлять взаимосвязь между структурой, свойствами и реакционной способностью химических соединений, проводить стехиометрические расчеты
						ОПК(У)-2.4З1	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.ОПК(У)-2.4	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	Выполняет количественные расчеты по химическим формулам, уравнениям химических реакций и содержанию веществ в растворах, анализирует и обобщает полученные результаты.	И.УК(У)-1.2 И.ОПК(У)-2.4	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	Использует экспериментальные методы исследования для установления состава, химических свойств веществ, приготовления растворов и определения их концентраций.	И.ОПК(У)-2.4	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

Степень сформированности результатов	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
--------------------------------------	------	----------------------------------	--------------------

обучения			
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 брома равно _____ 3) Атомный номер элемента с формулой валентных электронов $4s^2 4p^2$ равен _____. 4) Свойства оксидов элемента с краткой электронной формулой $3s^2 3p^4$ 1. основные 2. кислотные 3. амфотерные 5) Вещества с которыми взаимодействует оксид атома с формулой валентных электронов $3s^2$ 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) H₂S 2) H₂O 3) H₂Te 4) H₂Se 2) Пирамидальную форму имеет молекула 1) H₂O 2) NH₃ 3) BF₃ 4) CO₂ 3) Вещество с ионным типом химической связи 1. H₂ 2. NaCl 3. HF 4. Si 4) Тип гибридизации орбиталей центрального атома в молекуле NF₃ 5) Молекула диоксида углерода CO₂ неполярна, а молекула воды NH₃ полярна. Применяя

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		метод ВС объясните данный факт. Тема «Химическая связь: метод МО и свойства соединений» 1) Используя метод молекулярных орбиталей определите магнитные свойства молекулы кислорода 2) Используя метод молекулярных орбиталей расположите частицы по увеличению энергии связи: 1. O_2 2. O_2^- 3. O_2^+ 4. O_2^{2-} 5. O_2^{2+} 3) Переходят в жидкое состояние при понижении температуры вследствие образования водородных связей между молекулами 1. O_2 2. N_2 3. NF 4. NH_3 4) Межмолекулярное взаимодействие, которое является причиной перехода кислорода в жидкое состояние при 90 К 1) межмолекулярная водородная связь 2) ориентационное 3) индукционное 4) дисперсионное 5) Вещества, которые при 20 °С существуют в твёрдом состоянии за счёт межмолекулярного дисперсионного взаимодействия 1) $NaCl$ 2) I_2 3) H_2O 4) CO 5) Fe Тема «Комплексные соединения» 1) Дайте определение понятию «комплексообразователь». 2) Назовите комплексное соединение, напишите уравнение диссоциации и составьте выражение константы нестойкости для комплексного иона в соединении: $Na[Al(OH)_3]$. 3) Определите степень окисления и координационное число комплексообразователя в соединении: $K_3[Fe(CN)_6]$. 4) Допишите уравнение реакции и назовите продукт: $CuCl_2 + NH_3 \rightarrow$ 5) Методом ВС, определите тип гибридизации АО комплексообразователя в ионе $[Al(OH)_6]^{3-}$ и его магнитные свойства.
2.	Защита отчета по лабораторной работе	Контрольные вопросы по теме «Приготовление растворов. Титрование»: 1. Перечислите аналитическую посуду необходимую для приготовления и титрования растворов,

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		укажите ее назначение и правила работы с посудой, применяемой в объемном анализе. - На чем основан титриметрический метод анализа. Объясните следующие термины: титрант, титрование, индикатор. - Способы выражения концентраций растворов (массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалентов, моляльная концентрация, титр, молярная доля). - Практическая задача. Необходимо приготовить раствор гидроксида натрия заданной концентрации (Например, $C_n = 0,12$ н, $V = 250$ мл). Для этого даны: концентрированный раствор гидроксида натрия, аналитическая посуда, ареометр. Практически определите исходные данные для решения задачи и приготовьте раствор для дальнейшего его титрования. Контрольные вопросы по теме «Окислительно-восстановительные реакции»: - Среди веществ – хлорид железа (II), хлорид железа (III), металлическое железо сероводород, сульфит натрия, серная кислота – укажите восстановитель, окислитель и вещество с окислительно-восстановительной двойственностью. - Для данных реакций определите тип ОВР. В уравнении реакции диспропорционирования расставьте стехиометрические коэффициенты: $Cl_2 + NaOH = NaCl + NaClO_3 + H_2O$ $Cl_2 + K_2MnO_4 = KCl + KMnO_4$ $KClO_3 = KCl + O_2$ $Zn + HNO_3 = Zn(NO_3)_2 + N_2 + H_2O$ - Напишите уравнения реакций перманганата калия в кислой, нейтральной и в щелочной средах. Запишите вывод о влиянии среды на окислительные свойства перманганата калия. - Пероксид водорода в окислительно-восстановительных реакциях проявляет окислительно-восстановительную двойственность. Из имеющихся реактивов в штативе докажите данный факт и напишите уравнения этих реакций. 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: 11.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.- Текст: электронный.
5.	Защита ИДЗ	Вопросы: - Определите стехиометрическую валентность серы в соединениях: H_2S, SO_2, H_2SO_3, SO_3, H_2SO_4, CS_2. - При термоллизе (термоллиз – разложение веществ при нагревании) водородного соединения неизвестного элемента было получено 2,162 г простого вещества этого элемента и 14,78 л водорода (при 327 °С и 101325 Па). Удельная теплоемкость простого вещества равна 2,209 Дж/(г·К). Определите

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		эквивалентную массу, валентность и атомную массу элемента и напишите его название. 3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения: $\text{Fe} \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}$ 4. К электронам в атомах относятся: 1) принцип квантования и дискретности энергии; 2) корпускулярно-волновая двойственность; 3) принцип неопределенности. Опишите эти закономерности и сформулируйте основной вывод относительно состояния электронов в атомах, который из них следует. 5. Приведите основные положения метода валентных связей. Опишите по методу ВС образование молекул Cl_2, HCl и HNO_3. Определите в молекуле HNO_3 стехиометрическую валентность и степень окисления азота, электронную валентность азота, кратность связей атома азота с атомами кислорода. 6. Какова форма электронного облака гибридных орбиталей, почему она выгодна для образования связей? По каким данным судят о гибридизации при образовании той или иной частицы? 7. Ионизационный потенциал молекулы CO (14,05 эВ) выше, чем у атомов C (11,26 эВ) и O (13,61 эВ). Используя метод молекулярных орбиталей, объясните эти экспериментальные данные. 8. Чем различаются между собой твердое кристаллическое и твердое аморфное состояния? Как классифицируются кристаллические вещества по типу химической связи между частицами? Ответ иллюстрировать примерами. 9. Сульфат меди при хранении во влажной атмосфере синее, а при нагревании обесцвечивается. Окрашивание свидетельствует об образовании комплексного соединения. Напишите уравнение реакции. 10. Перечислите наиболее распространенные способы выражения концентрации растворов. Приведите определение и примеры способа, который называется «массовая доля растворенного вещества». Какой объем воды и какая масса гидроксида калия потребуются для приготовления 10 л раствора с массовой долей 40 % (плотность 14000 кг/м³)?
6.	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) 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

Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
	6 s ↑ ↓ 4 f ↑ ↓ ↑ ↓ ↑ ↓ ↑ ↓ ↑ ↓ ↑ ↑ 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 500 мл 0,02 н раствора, равна _____ г. (Ответ дать с точностью до сотых) 9. Раствор, содержащий 24 г NaOH нейтрализовали 10%-м раствором серной кислоты ($\rho = 1,07$ г/мл). Объём раствора H_2SO_4 равен _____ мл. (Ответ дать с точностью до целого числа). 10. 1. Коэффициент перед формулой восстановителя $SnCl_2 + HNO_3 + HCl \rightarrow SnCl_4 + NO + H_2O$ 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. Анионными комплексными соединениями являются 1) $K_3[Fe(CN)_6]$ 2) $[Fe(CO)_5]$ 3) $[Zn(H_2O)_4]Cl_2$ 4) $H_2[PtCl_6]$ 15. Для молекулы H_2O характерно: 1) sp^3 тип гибридизация атомных орбиталей кислорода 2) октаэдрическая форма молекулы 3) наличие π-связей 4) линейное расположение гибридных атомных орбиталей кислорода 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: 1. В задании обязательно указываются следующая информация: номер задания, номер варианта, фамилия, имя, отчество студента; номер группы. 2. 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: a. Задание выполнено полностью верно – 1,2 балла. b. Задание выполнено наполовину верно – 0,6 балла. c. 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 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

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		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 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.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		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.