ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

РОСТОВСКИЙ ФИЛИАЛ МГТУ ГА

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 13DE759CC81E7DCE9F325D44F50492B6
Владелец: Бобушев Сергей Алексеевич
Действителен: с 11.12.2023 до 05.03.2025

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по НиМР
_____ И.А. Сизько
«26» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б1.ОД.23 Химия**
(*шифр и название дисциплины*)

Направление подготовки	25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей		
Квалификация (степень)	Бакалавр		
Профиль подготовки	Поддержание летной годности		
Кафедра	Социально-экономических дисциплин		
Курс обучения	1		
Форма обучения	очная		
Общий объём учебных часов на дисциплину	108	*часов*	3 *з.е.*
Семестр	2		
Объём аудиторной нагрузки	48	*часов*	
Лекции	28	*часов*	
Практические занятия			
Лабораторные работы	20	*часов*	
Курсовой проект			
Зачёт			
Дифференцированный зачёт	2	*семестр*	
Экзамен			
Объём самостоятельной работы студента	60	*часов*	

Ростов-на-Дону, 2022 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целью освоения дисциплины является изучение химических систем и фундаментальных законов химии с позиций современной науки и формирование навыков экспериментальных исследований для изучения свойств веществ и их реакционной способности, имеющих место при эксплуатации и ремонте А.Т.

Основными задачами изучения дисциплины Химия являются:

- заложение основ для понимания химических процессов превращения веществ, которые будут способствовать принятию грамотных, научно обоснованных профессиональных решений при эксплуатации А.Т., а также способствовать внедрению достижений химии при решении этих проблем.

- прививание навыков осмысленного решения конкретных химических задач, научить находить оптимальные решения профессиональных задач, в том числе с использованием законов химии, химических процессов и веществ.

Процесс изучения дисциплины Химия направлен на формирование у студентов компетенций, необходимых для осуществления производственно-технологической деятельности в сфере технической эксплуатации ЛА.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины, наименование индикатора достижения, результаты обучения.

общепрофессиональные:

ОПК-1 Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики, гидравлики, имеющие отношение к техническому обслуживанию воздушных судов

ИД-6$_{ОПК-1}$: анализировать химические процессы, происходящие при взаимодействии веществ, рассчитывать возможности их протекания

Результаты обучения:

знать:

- основные законы химии и закономерности химических превращений, закономерности химических процессов и определяющие их факторы (ОПК-1.1.60);

- методы приготовления растворов заданной концентрации, измерения электропроводности электролитов ОПК-1.1.61;

уметь:

- проводить стехиометрические расчеты в химических реакциях (ОПК-1.2.42);

- определять термодинамические и кинетические параметры химических реакций (ОПК-1.2.43);

владеть:

- навыками анализа химических процессов, происходящих при взаимодействии веществ, расчета возможности их протекания (ОПК-1.3.32);

- навыками измерения электродвижущей силы (ЭДС) при контакте металлов различной химической активности в растворах электролитов (ОПК-1.3.33).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Химия относится к учебным дисциплинам обязательной части учебного плана направления подготовки **25.03.01** – **Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей,** квалификация: бакалавр.

Для успешного освоения дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, полученными при освоении программы средней школы, а также дисциплин Б1.ОД.10 – Высшая математика и Б1.ОД.12 – Физика, в частности:

знать:

- основные понятия и категории, относящиеся к химическим элементам Периодической системы Д.И. Менделеева и их свойствам;
- фундаментальные физические законы, описывающие процессы и явления в природе;
- направления протекания процессов в замкнутых системах, физическую сущность явлений, процессов и явлений, лежащих в основе функционирования технических устройств;
- принятые в естественных науках методы познания и эксперименты; основы функционирования макросистем;

уметь:

- составлять простейшие уравнения химических реакций и составлять по ним материальный баланс; производить расчеты по уравнениям химических реакций;
- применять физические законы для объяснения механизмов химических превращений;

владеть:

- навыками проведения простейших химических процессов;
- навыками регистрации экспериментальных данных и описания наблюдаемых явлений, имеющих место при проведении химических реакций;
- методами поиска систематизации и представления новой информации;
- методами применения физических законов для объяснения особенностей и свойств химических систем;
- навыками самостоятельной работы, самоорганизации и организации выполнения поручений.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей:

Б1.ОД.16 – Безопасность жизнедеятельности; Б1.ОД.18 – Экология транспорта, Б1.ОД.24 – Горюче-смазочные материалы, Б1.ОД.25 – Авиационное материаловедение, Б1.ОД.26 – Производство и ремонт ЛА и Д, Б1.ОД.30 – Гидравлика, Б1.ОД.33 – Техническая термодинамика и теплопередача; Б1.ОД.34 – Теория авиационных двигателей, Б1.ВД.М.1.2 – Гидромеханические системы самолетов; Б1.ВД.М.2.2 – Гидромеханические системы вертолетов; Б2.ОП.У.1 – Учебная 1. Авиационно-механическая – 1.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
			Л	Пр	Лаб	СРС	
1.	**РАЗДЕЛ. 1. Основные понятия и законы химии. Энергетика химических реакций**	**2**	**12**		**12**	**22**	
2.	Тема 1.1 Основные законы химии		4		4	4	Защита отчета по Л.Р.№1
3.	Тема 1.2. Основы химической термодинамики		2			6	
4.	Тема 1.3. Агрегатные и фазовые состояния веществ		4		4	4	Защита отчета по Л.Р.№2
5.	Тема 1.4. Химическая кинетика и равновесие		2		4	8	Защита отчета по Л.Р.№3
6.	**РАЗДЕЛ 2. Строение атома и химическая связь**	**2**	**10**			**20**	
7.	Тема 2.1 Теория строения атома		4			8	
8.	Тема 2.2 Периодический закон Д. И. Менделеева		2			4	
9.	Тема 2.3 Химическая связь и строение молекул		4			8	
10.	**РАЗДЕЛ 3. Дисперсные системы. Вода. Растворы**	**2**	**6**		**8**	**18**	
11.	Тема 3.1 Растворы и их свойства		2		4	6	Защита отчета по Л.Р.№4
12.	Тема 3.2 Реакции в растворах электролитов		2			4	
13.	Тема 3.3 Практическое использование реакций в растворах электролитов при эксплуатации и ремонте авиационной техники		2		4	8	Защита отчета по Л.Р.№5. Защита КДЗ
14.	**Форма промежуточной аттестации** – дифференцированный зачет	**2**					
	ИТОГО:		**28**		**20**	**60**	

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Разделы дисциплины, темы (наименования)	*Количество часов*	*Компетенции (знания, умения, навыки)*						*Σ общее количество компетенций*
		ОПК-1.1.60	ОПК-1.1.61	ОПК-1.2.42	ОПК-1.2.43	ОПК-1.3.32	ОПК-1.3.33	
РАЗДЕЛ. 1. Основные понятия и законы химии. Энергетика химических реакций	**46**							
Тема 1.1 Основные законы химии	12	+		+				*1*
Тема 1.2. Основы химической термодинамики	8				+	+		*1*
Тема 1.3. Агрегатные и фазовые состояния веществ	12	+			+	+		*1*
Тема 1.4. Химическая кинетика и равновесие	14				+	+		*1*
РАЗДЕЛ 2. Строение атома и химическая связь	**30**							*1*
Тема 2.1 Теория строения атома	12	+		+				*1*
Тема 2.2 Периодический закон Д. И. Менделеева	6	+		+				*1*
Тема 2.3 Химическая связь и строение молекул	12	+		+				*1*
РАЗДЕЛ 3. Дисперсные системы. Вода. Растворы	**32**							*1*
Тема 3.1 Растворы и их свойства	12		+			+		*1*
Тема 3.2 Реакции в растворах электролитов	6		+			+	+	*1*
Тема 3.3 Практическое использование реакций в растворах электролитов при эксплуатации и ремонте авиационной техники	14		+	+			+	*1*
Итого:	108							

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ. 1. Основные понятия и законы химии. Энергетика химических реакций.

Лекция 1-2. Основные законы химии. (4 часа).

Тема 1.1. Основные законы химии

Законы сохранения массы веществ, постоянства состава, простых объемных отношений Гей-Люссака, кратных отношений Дальтона, парциальных давлений Дальтона, закон Авогадро и его следствия, закон эквивалентов и Менделеева-Клапейрона. Примеры решения задач по теме.

Литература: [1 с.19 – 36, 2 с. 8 - 14]

Лабораторная работа №1. Определение химических эквивалентов простых веществ. (4 часа).

Литература: [7 с.4 – 8]

Самостоятельная работа студентов. Основные законы химии. (4часа).

Подготовка лекционного материала. Темы для самостоятельного изучения: Вклад основных законов химии в атомно-молекулярную теорию о строении вещества. Подготовка к лабораторной работе №1.

Литература: [1 с.19 – 36, 2 с. 8 – 14, 7 с.4 – 8]

Лекция 3. Основы химической термодинамики. (2 часа)

Тема 1.2. Основы химической термодинамики

Понятие о внутренней энергии химической системы, энтальпии, энтропии. Примеры. 1ый и 2ой законы термодинамики. Закон Гесса. Понятие об изобарно-изотермическом потенциале Гиббса. 3ий закон термодинамики. Возможность прогнозирования протекания химических реакций в заданных условиях.

Литература: [1 с. 170, 2 с. 15 - 19]

Самостоятельная работа студентов. Основы химической термодинамики. (6часа).

Подготовка лекционного материала. Темы для самостоятельного изучения: Изучение условий возможности для самопроизвольного протекания химического процесса.

Литература: [1 с. 170, 2 с. 15 - 19]

Лекция 4-5. Агрегатные и фазовые состояния веществ (4 часа).

Тема 1.3. Агрегатные и фазовые состояния веществ

Газовое состояние. Основные особенности и законы, управляющие состоянием газа. Жидкое состояние. Понятие о поверхностном натяжении жидкостей, давлении насыщенного пара, капиллярности, смачиваемости жидкостями твердых поверхностей. Температура кипения и замерзания жидкостей. Закон вязкого течения жидкостей Ньютона. Понятие о вязкости жидкости и определяющих её факторах. Понятие фазы. Понятие аморфного и кристаллического состояний. Основные виды кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Примеры решения типовых задач. Фазовые равновесия. Диаграмма состояния веществ. Правило фаз Гиббса. Понятие о степени свободы независимой термодинамической системы. Примеры решения типовых задач.

Литература: [1 с. 158-169, 2 с. 53-61, 4, с 65-71, 7, с. 21-28]

Лабораторная работа №2. Электролитическая диссоциация. (4 часа)

Литература: [7, с. 21-28]

Самостоятельная работа студентов. Агрегатные и фазовые состояния веществ (4 часа).

Подготовка лекционного материала. Темы для самостоятельного изучения: Изучение явления полиморфизма и изоморфизма. Подготовка к лабораторной работе №2

Литература: [1 с. 158-169, 2 с. 53-61, 4, с 65-71, 7, с. 21-28]

Лекция 6. Химическая кинетика и равновесие (2 часа).

Тема 1.4. Химическая кинетика и равновесие

Средняя и истинная скорости химических реакций. Зависимость скорости от концентрации взаимодействующих веществ. Закон действующих масс. Зависимость скорости от температуры. Законы Ванг-Гоффа и Аррениуса. Понятие об энергии активации химических реакций. Катализаторы, активаторы и ингибиторы. Особенности их влияния на скорость химических реакций. Реакции моно – би – и три молекулярные. Понятие о порядке химических реакций.

Понятие о свободных радикалах, осуществляющих цепной механизм реакций взрывов и горения авиатоплива в камере сгорания авиационных газотурбинных двигателей. Химическое равновесие, его особенности. Смещение химического равновесия. Правило Ле Шателье. Примеры решения типовых задач.

Литература: [1 с. 186-210, 2 с. 6-18, 3, с. 6-18, 8, 4-12]

Лабораторная работа №3. Химическая кинетика и равновесие. (4 часа).

Литература: [1 с. 97-157, 2 с. 43-52, 6, с. 11-12, 7, с 10-20]

Самостоятельная работа студентов. Химическая кинетика и равновесие (8 часов).

Темы для самостоятельного изучения: Влияние величины энергии активации на скорость протекания химических реакций. Подготовка к лабораторной работе №3.

Литература: [1 с. 186-210, 2 с. 6-18, 3, с. 6-18, 8, 4-12]

РАЗДЕЛ. 2. Строение атома и химическая связь

Лекция 7-8. Теория строения атома (4 час).

Тема 2.1 Теория строения атома

Модель атома водорода по Резерфорду, постулаты Н. Бора и их математическое выражение. Понятие о волновой ψ – функции. Волновая природа электрона. Уравнение Де-Бройля. Уравнение Шредингера, позволяющее определить полную энергию электрона. Квантовые числа электрона в атоме. Запись электронного строения атома. Энергетические характеристики атомов. Примеры решения типовых задач.

Литература: [1 с. 37-71, 2 с. 20-28, 6, с 4-6]

Самостоятельная работа студентов. Теория строения атома водорода. (8 часов).

Подготовка лекционного материала. Темы для самостоятельного изучения: Решение уравнения Шредингера в угловых системах координат.

Литература: [1 с. 37-71, 2 с. 20-28, 6, с 4-6]

Лекция 9. Периодический закон Д. И. Менделеева. (2 часа).

Тема 2.2 Периодический закон Д. И. Менделеева

Понятие о группах элементов и периодах. Большие и малые периоды. Особенности химических свойств элементов по периодам и группам. Главные и побочные подгруппы. Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней. Правила Клечковского (1^{oe} и 2^{oe}). Классификация элементов в зависимости от особенностей их электронного строения. Примеры решения типовых задач.

Литература: [1 с.72-96, 2 с. 29-33, 6, с. 9-10]

Самостоятельная работа студентов. Периодический закон Д. И. Менделеева. (4 часа).

Подготовка лекционного материала. Темы для самостоятельного изучения: Изучения возможностей предсказания свойств еще не открытых элементов.

Литература: [1 с.72-96, 2 с. 29-33, 6, с. 9-10]

Лекция 10-11. Химическая связь и строение молекул (4 час).

Тема 2.3 Химическая связь и строение молекул

Основные положения метода валентных связей. Разновидности ковалентной химической связи. Неполярная, полярная, координационная или донорно-акцепторная связь, водородная связи. Поляризация химической связи. Понятие о σ и π – связях. Основные положения метода ЛКМО. Связывающие и разрыхляющие МО. Построение молекул из атомов элементов $I^{ого}$ и $II^{ого}$ периодов «Периодической системы» по методу ЛКМО. Примеры решения типовых задач. Понятие об ионной и металлической связях, направленная химическая связь и строение молекул. Основные виды межмолекулярных взаимодействий (ориентационное, индукционное и дисперсионное). Примеры решения типовых задач.

Литература: [1 с. 97-157, 2 с. 43-52, 6, с. 11-12, 7, с 10-20]

Самостоятельная работа студентов. Химическая связь и строение молекул (8 часов).

Подготовка лекционного материала. Темы для самостоятельного изучения: Комплексные соединения и их свойства.

Литература: [1 с. 97-157, 2 с. 43-52, 6, с. 11-12, 7, с 10-20]

РАЗДЕЛ. 3. Дисперсные системы. Вода. Растворы.

Лекция 12. Растворы и их свойства (2 час).

Тема 3.1 Растворы и их свойства

Растворы разбавленные, насыщенные и пересыщенные, их особенности с точки зрения термодинамической устойчивости. Способы выражения концентраций растворов (процентная, молярная, моляльная, нормальная, титр, мольная доля растворного вещества). 1ый и 2ой законы Рауля. Понятие об явлении «осмос». Осмотический закон Вант-Гоффа. Растворы 2-х летучих компонентов и их разделение на компоненты посредством дистилляции. Законы Коновалова. Примеры практического использования. Примеры решения типовых задач. Понятие об электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Активность ионов в растворах сильных электролитов. Слабые электролиты. Понятие о константе диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Экспериментальное определение степени диссоциации по изотоническому коэффициенту Вант-Гоффа и электропроводности электролита. Понятие об удельной и эквивалентной электропроводностях электролита и их зависимость от концентрации раствора. Понятие об эквивалентной электропроводности электролита при бесконечном разведении. Термодинамика электролитической диссоциации. Примеры решения типовых задач.

Литература: [1 с. 211-230, 3 с. 19-32, 6, с 17-30]

Лабораторная работа №4. Реакции окисления-восстановления. (4 часа).

Литература: [8 с. 19-25]

Самостоятельная работа студентов. Растворы и их свойства (6 часов).

Подготовка лекционного материала. Темы для самостоятельного изучения: Разделение растворов 2-х летучих компонентов путем дистилляции (перегонки). Подготовка к лабораторной работе №4.

Литература: [1 с. 211-230, 3 с. 19-32, 6, с 17-30]

Лекция 13. Реакции в растворах электролитов (2 час).

Тема 3.2 Реакции в растворах электролитов

Понятие о реакциях ионного обмена. Запись реакций в молекулярном и ионном видах. Примеры. Реакции гидролиза. Понятие о водородном показателе характера среды. Степень гидролиза. Константа гидролиза. Смещение равновесия реакций гидролиза по правилу Ле Шателье. Понятия об окислителях и восстановителях. Порядок определения окислительных чисел атомов и ионов, участвующих в реакции. Порядок составления электронного и материального балансов. Основные виды реакций окисления – восстановления (внутримолекулярные, межмолекулярные, самоокисления - самовосстановления). Примеры решения типовых задач.

Литература: [1 с. 231-258, 3 с. 33-40, 6, с. 31-54]

Самостоятельная работа студентов. Реакции в растворах электролитов (4 часа).

Подготовка лекционного материала. Темы для самостоятельного изучения: Применение реакций гидролиза в производственных технологиях.

Литература: [1 с. 231-258, 3 с. 33-40, 6, с. 31-54]

Лекция 14. Практическое использование реакций в растворах электролитов при эксплуатации и ремонте авиационной техники (2 часа).

Тема 3.3 Практическое использование реакций в растворах электролитов при эксплуатации и ремонте авиационной техники

Реакции ионного обмена для очистки сточных вод гальванических производств. Примеры. Реакции гидролиза для очистки деталей и узлов авиационной техники перед их деффектацией и ремонтом. Гальваника, общие представления, законы Фарадея, химические источники электрического тока (гальванические элементы, аккумуляторы, электродные потенциалы металлов, уравнение Нернста). Коррозия металлов и сплавов и способы борьбы с нею. Защитные антикоррозионные покрытия. Примеры решения типовых задач.

Литература: [1 с. 273-288, 677-693, 3 с. 54-120]

Лабораторная работа №5. Химические источники электрического тока. Гальванические элементы. (4 часа).

Литература: [8 с. 26-42]

Самостоятельная работа студентов. Практическое использование реакций в растворах электролитов при эксплуатации и ремонте авиационной техники (8 часа).

Подготовка лекционного материала. Темы для самостоятельного изучения: Основные понятия безотказности и факторы, ее определяющие. Классификация отказов. Показатели безотказности и их определение. подготовка к лабораторной работе №5.

Литература: [1 с. 273-288, 677-693, 3 с. 54-120]

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине Химия способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы по проблемам технических процессов подготовки топлива, его хранения, выдачи и заправки в ВС, ориентирует студента на умение применять полученные теоретические знания на практике и проводится в следующих видах:

- проработка лекционного материала;
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ;
- подготовка к дифференцированному зачету.

Для самостоятельной работы студенту рекомендуется следующая литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: Учеб. пособие для вузов. – М.: Интеграл-Пресс, 2004. 728 с.

2. Голубева М.Г., Чепурин А.Н., Засимов В.М. Химия: Учебное пособие. Ч. I. Общетеоретические разделы курса. – М.: МГТУ ГА, 2009. 60с.

3. Голубева М.Г., Чепурин А.Н., Засимов В.М. Химия: Учебное пособие. Ч. II. Прикладные разделы курса. – М.: МГТУ ГА, 2007. 60с.

4. Коровин Н.В. Общая химия. – М.: Высшая школа, 2007. 557 с.

5. Голубева М.Г., Чепурин А.Н., Засимов В.М Химия. Пособие по выполнению контрольных заданий для студентов I-го курса всех специальностей. – М.: МГТУ ГА, 2010. 48с.

6. Голубева М.Г., Чепурин А.Н. Примеры решения типовых задач по темам раздела курса Химия. – М.: МГТУ ГА, 2010. 48с.

7. Голубева М.Г., Чепурин А.Н. Химия. Лабораторный практикум. Ч. I (Лаб. Работы № 1, 2, 3). – М.: МГТУ ГА, 2002. 32с.

8. Голубева М.Г., Чепурин А.Н. Химия. Лабораторный практикум. Ч. II (Лаб. Работы № 1, 2, 3). – М.: МГТУ ГА, 2003. 68с.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль является формой системы контроля результатов усвоения обучаемыми дисциплины Химия на основании промежуточных форм отчетности.

Целью текущего контроля успеваемости является качественное освоение дисциплины в течение учебного семестра, повышение уровня текущей успеваемости и активизация самостоятельной деятельности студентов.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования.

Форма текущего контроля	Типовые контрольные задания (вопросы)	Критерии оценивания
Защита отчета по ЛР №1.	1. При взаимодействии эквивалента металла с газообразным кислородом объем кислорода (н.у.): *1) всегда равен 5,6 л;*	Защита отчета по лабораторной работе

Определение химических эквивалентов простых веществ	*2) зависит от валентности металла;* *3) зависит от природы металла* 2. Молярная масса эквивалентов кислорода в оксиде: *1) зависит от химического состава оксида;* *2) всегда равна 8 г/моль;* *3) всегда равна 16 г/моль* 3. При взаимодействии 32,69 г цинка с кислотой выделилось 11,2 л водорода H_2 (н.у.). Молярная масса эквивалентов цинка равна: *1) 32,69 г/моль 2) 65,38 г/моль; 3) 28,07 г/моль.* 4. Молярная масса эквивалентов фосфорной кислоты равна 49 г/моль для реакции: *1)* $H_3PO_4 + 3NaOH \rightarrow Na_3PO_4 + 3H_2O$; *2)* $H_3PO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2HPO_4 + 2H_2O$; *3)* $H_3PO_4 + NaOH \rightarrow NaH_2PO_4 + H_2O$ 5. В реакции $H_2SO_4 + NaOH \rightarrow NaHSO_4 + H_2O$ молярная масса эквивалентов серной кислоты равна: *1) 49 г/моль; 2) 98 г/моль; 3)24,5 г/моль.*	принимается при выполнении следующих условий: - отчет соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению лабораторных работ; - отчет выполнен аккуратно и без ошибок; - даны исчерпывающие ответы на контрольные вопросы; - показано овладение основной и дополнительной литературой; - ответы отличаются четкостью и в логической последовательности. Не выполнено: - отчет не соответствует требованиям, изложенным в Пособии по выполнению лабораторных работ; - в отчете содержатся множественные ошибки; - не даны ответы на контрольные вопросы.
Защита отчета по ЛР №2. Электролитическая диссоциация	1. Ионным произведением воды называется: *1) произведение ионов, входящих в состав воды;* *2) произведение концентраций ионов растворённых в воде веществ;* *3)величина* $\left[H^+\right]\cdot\left[OH^-\right]=10^{-14}$*(при* 20^0 *C);* *4) величина.* $\left[H^+\right]^2$ 2. Величина pH в кислой среде: *1) <7; 2) >7; 3) =7; 4) <0.* 3. Сильными электролитами являются: *1) любые концентрированные растворы;* *2) водные растворы кислот, оснований и солей;* *3) любые водные растворы;* *4) водные растворы сильных кислот, сильных оснований и неорганических солей.* 4. Степень диссоциации при повышении температуры: *1) увеличивается; 2) уменьшается;* *3)не изменяется; 4) расширяется* 5. Какая соль образуется при добавлении фосфорной кислоты в раствор ацетата калия, если константа диссоциации CH_3COOH = $1,8*10^{-5}$, а константы фосфорной кислоты соответственно равны $7,5*10^{-3}$, $6,31*10^{-6}$, $1,3*10^{-13}$: *1)* K_3PO_4*; 2)* K_2HPO_4*;* *3)* KH_2PO_4*; 4) фосфорная кислота не вытесняет уксусную*	
Защита отчета по ЛР №3. Химическая кинетика и равновесие	1. Скоростью химической реакции называется: *1) первая производная концентрации реагирующего вещества по времени;* *2) вторая производная концентрации реагирующего вещества по времени;* *3) интеграл концентрации реагирующего вещества по времени;* *4)отношение концентраций продуктов реакции к*	

	концентрации исходных веществ. 2. Лимитирующей стадией реакции называется: *1) самая быстрая стадия реакции;* *2) самая медленная стадия реакции;* *3) начальная стадия реакции;* *4) конечная стадия реакции.* 3. Катализатором является вещество: *1) ускоряющее реакцию;* *2) замедляющее реакцию;* *3) изменяющее скорость реакции, но само не расходующееся в ней;* *4)изменяющее механизм реакции.* 4. Скорость химических реакций зависит, прежде всего, от: *1) фазового состояния веществ;* *2) природы и концентраций реагирующих веществ, температуры и присутствия катализатора;* *3) давления и соотношения концентраций реагирующих веществ;* *4) степени измельчения вещества, присутствия кислот и оснований.* 5. В соответствии с принципом Ле Шателье: *1) скорость реакции увеличивается при нагревании, смещая равновесие;* *2)равновесие в системе не зависит от концентраций реагирующих веществ;* *3) равновесие в системе не зависит от слабых внешних воздействий;* *4) при внешнем воздействии равновесие в системе смешается так, чтобы ослабить внешнее воздействие.*	
Защита отчета по ЛР №4 Реакции окисления-восстановления	1. К окислительно-восстановительным реакциям относятся: *1) реакции между кислотой и основанием;* *2) реакции, идущие с изменением степеней окисления элементов;* *3) реакции между окислителем и кислотой;* *4) реакции разложения органических веществ.* 2. Эквивалент восстановителя в реакции, схема которой дана, равен… Напишите уравнение данной реакции и подберите коэффициенты методом электронного баланса: $Al + NaNO_3 + NaOH \rightarrow NaAlO_2 + \ldots$ *1) 9 2)10,6 3)13,5 4)27* 3. Обобщённый закон электролиза М. Фарадея выражается соотношением: *1)* $E=mC^2$; *2)* $m = \frac{F}{a}$; *3)* $m = \frac{Э}{F} It$; *4)* $U = IR$. 4.При электролизе водного раствора NaCl на катоде выделяется: *1) Na; 2)* H_2; *3)* Cl_2; *4)* O_2. 5. При электрохимической коррозии медно-цинкового сплава будет разрушаться: *1) более активный цинк;* *2) менее активная медь;*	

	3) оба металла равномерно; *4) металл, содержащийся в большем количестве*.	
Защита отчета по ЛР №5. Химические источники электрического тока. Гальванические элементы.	1.Определите, как записывается анодный процесс в заданном гальваническом элементеZn| Zn^{2+} || Fe^{2+} | Fe *1) $Fe - 2e \rightarrow Fe^{2+}$* *3) $Fe^{2+} + 2e \rightarrow Fe$* *2) $Zn - 2e \rightarrow Zn^{2+}$* *4) $Zn + 2e \rightarrow Zn^{2+}$* 2.Определите, как записывается катодный процесс в заданном гальваническом элементе Mg |Mg^{2+}|| Ni^{2+}|Ni *1) $Ni^{2+} + 2e \rightarrow Ni$* *3) $Mg^{2+} + 2e \rightarrow Mg$* *2) $Mg - 2e \rightarrow Mg^{2+}$* *4) $Ni - 2e \rightarrow Ni^{2+}$* 3.Рассчитайте э.д.с. гальванического элемента в стандартных условиях Al | Al^{3+} || Co^{2+} |Co *1) –1,38 В* *3) 1,38 В* *2) 0,28 В* *4) –1,66 В* 4. Пользуясь таблицей стандартных электродных потенциалов, составьте схему гальванического элемента, состоящего из двух**,** погруженных в растворы их солей с концентрацией 1М - Zn и Cu. Напишите уравнения катодного и анодного процессов, токообразующую реакцию и рассчитайте ЭДС этого элемента. 5. Цинковые и железные пластинки, соединенные проводником, внесли в раствор серной кислоты. Какой металл будет растворяться? Почему? Выразить этот процесс химическим уравнением.	
Защита КДЗ	1. На сгорание 4,86 г неизвестного элемента было израсходовано 2,24 л кислорода. Рассчитайте эквивалент элемента и определите, какой элемент был взят в данной реакции. 2.В 100 мл воды растворили 63 г HNO_3. Плотность полученного раствора ρ = 1,235 г/мл; а) найдите массовую долю вещества в растворе, молярную и нормальную концентрации, титр полученного раствора; б) Какие объемы полученного раствора и воды нужно взять, чтобы приготовить объем 150 мл раствора данного вещества с концентрацией 0,8М? в) Какой объем раствора вещества $Sr(OH)_2$ с концентрацией 0,6н. необходим для нейтрализации раствора, полученного в пункте б? 3. Равновесие реакции $2NO + O_2 = 2NO_2$ установилось при следующих концентрациях:[NO] = 0,03 моль/л, [O_2] = 0,015 моль/л, [NO_2] =0,015 моль/л. Чему равны константа равновесия и начальные концентрации исходных веществ? 4. В 5 л воды растворили 6,8 г $ZnCl_2$. Чему равна величина pH этого раствора? Приведите уравнение гидролиза. 5. 80 мл 0,2 М раствора серной кислоты разбавили водой до 3 л. Чему равна величина pH полученного раствора? 6. При электролизе водного раствора хлорида натрия на аноде выделилось 2,24 л газа. Какой объём газа образуется при этом на катоде?	Контрольное домашние задание считается **выполненным**, если: • КДЗ выполнено в строгом соответствии с Методическими указаниями по выполнению КДЗ; • правильно решены задачи, либо в решении задач могут быть допущены отдельные ошибки, не приведшие к большим отклонениям от правильного ответа. **Не выполнено:** - задачи не

	7. Чему равны эквиваленты окислителя и восстановителя в реакции $K_2Cr_2O_7 + KBr + H_2SO_4 \rightarrow ?$ 8. Какой вид связи и какова степень ионности в соединениях CaF_2, ZnS, $AlCl_3$, CCl_4?	решены, в решении задач допущены множественные ошибки.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в форме защиты отчетов по лабораторным работам и КДЗ. Процедуры оценивания знаний, умений и навыков при текущем контроле успеваемости осуществляются последовательно по мере прохождения лекционного курса в соответствии с матрицей соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них общепрофессиональных компетенций.

Защита отчета по лабораторной работе осуществляется, как правило, в конце занятия. Преподаватель оценивает знания обучаемого по ответам на контрольные вопросы, умения и навыки оцениваются в ходе занятия. Если студент не отчитался на занятии, то защита отчета по лабораторной работе осуществляется (как и повторная сдача текущего контроля) в дни и часы СРС по согласованию с ведущим преподавателем. Результаты текущего контроля учитываются преподавателем в журнале учета занятий (или личном журнале преподавателя).

Защита контрольного домашнего задания осуществляется в конце семестра, после выполнения лабораторных и практических занятий. Выполненное контрольное задание сдается преподавателю для проверки. В случае обнаружения ошибок КДЗ возвращается для устранения недостатков.

6.2 Промежуточная аттестация

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине

Типовые контрольные задания (вопросы)	Критерии оценивания
ОПК-1 Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики, гидравлики, имеющие отношение к техническому обслуживанию воздушных судов 1. Основные законы химии. Закон Авогадро и его следствия. Понятие об атомной и молекулярной массе, массе моля атомов, молекул и других структурных единиц (ионов, эквивалентов и др.). Определение молекулярной массы газообразных веществ по законам Авогадро и Менделеева-Клапейрона. 2. Закон эквивалентов. Химические Эквиваленты простых и сложных веществ. 3. На сгорание 4,86 г неизвестного элемента было израсходовано 2,24 л кислорода. Рассчитайте эквивалент элемента и определите, какой элемент был взят в данной реакции. 4. Напишите уравнения всех возможных реакций между веществами SO_2, H_2O, Na_2O и HBr. Укажите названия веществ (исходных и полученных) и классы, к которым они	**отлично** – студент излагает содержание вопроса логически верно, аргументировано, умеет делать выводы; правильно формулирует основные постулаты; знает и применяет основные формулы и расчетные зависимости. **хорошо** – студент излагает содержание вопроса логически верно и по существу, умеет делать выводы и приводит примеры из практики, но допускает некоторые неточности и незначительные ошибки или описки, что в целом не вызывает сомнений в освоении дисциплины. **удовлетворительно** – студент не в полной мере владеет навыками логично и аргументировано излагать содержание материала, имеет общие знания основного содержания дисциплины без освоения некоторых существенных положений, допускает неточности и затрудняется в теоретических выводах, однако умеет применять знания и

относятся. 5. С каким из заданных веществ – H_2O, HCl, H_2SO_4, NaOH, KOH, SO_3, CO_2, CaO, Na_2O будет реагировать вещество P_2O_5? Напишите уравнения всех реакций и названия полученных веществ. 6. Термодинамические величины. Понятие об энтальпии и энтропии химических систем. 7. $1^{ый}$ и $2^{ой}$ Законы термодинамики. Возможность предсказывать самопроизвольный химический процесс и условия его протекания.	умения в практических работах, владеет навыками работы со справочной и учебной литературой, умеет пользоваться нормативными документами. **неудовлетворительно** – студент не освоил значительную часть содержания дисциплины; допускает существенные ошибки в изложении материала; не в полной мере владеет методами выполнения расчетов; не умеет выделить главное и сделать выводы.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с утвержденной рабочей программой по дисциплине, содержащей перечень вопросов, выносимых на дифференцированный зачет. На основании вопросов для подготовки к зачету формируются билеты в количестве на 25-30 % более списочного состава группы студентов.

Каждый билет включает в себя контрольные задания (вопросы), ответы на которые определяют сформированность компетенции, формируемых данной дисциплиной. Каждый билет включает 3 вопроса, определяющий сформированность компетенции. Получение неудовлетворительной оценки по одному из вопросов говорит о несформированности соответствующей компетенции, что является недопустимым, поэтому в данном случае общая оценка за промежуточную аттестацию будет неудовлетворительной.

Дифференцированный зачет для студентов проводится устно. Для допуска к дифференцированному зачету необходимо выполнить и защитить все лабораторные работы, а также КДЗ. На подготовку к ответу, обучающемуся выделяется время до 20-30 минут.

Неявка студента без уважительной причины на дифференцированный зачет в день его проведения по расписанию приравнивается к академической задолженности.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: Учеб. пособие для вузов. – М.: Интеграл-Пресс, 2004. 728 с.

2. Голубева М.Г., Чепурин А.Н., Засимов В.М. Химия: Учебное пособие. Ч. I. Общетеоретические разделы курса. – М.: МГТУ ГА, 2009. 60с.

3. Голубева М.Г., Чепурин А.Н., Засимов В.М. Химия: Учебное пособие. Ч. II. Прикладные разделы курса. – М.: МГТУ ГА, 2007. 60с.

б) дополнительная литература:

4. Коровин Н.В. Общая химия. – М.: Высшая школа, 2007. 557 с.

5. Голубева М.Г., Чепурин А.Н., Засимов В.М Химия. Пособие по выполнению контрольных заданий для студентов I-го курса всех специальностей. – М.: МГТУ ГА, 2010. 48с.

6. Голубева М.Г., Чепурин А.Н. Примеры решения типовых задач по темам раздела курса Химия. – М.: МГТУ ГА, 2010. 48с.

7. Голубева М.Г., Чепурин А.Н. Химия. Лабораторный практикум. Ч. I (Лаб. Работы № 1, 2, 3). – М.: МГТУ ГА, 2002. 32с.

8. Голубева М.Г., Чепурин А.Н. Химия. Лабораторный практикум. Ч. II (Лаб. Работы № 1, 2, 3). – М.: МГТУ ГА, 2003. 68с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ" (ДАЛЕЕ - СЕТЬ "ИНТЕРНЕТ"), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

– www.mstuca.ru - электронные ресурсы Университета - электронные версии пособий, методических разработок по всем видам учебной работы;

– http://www.mintrans.ru – официальный сайт Минтранспорта РФ;

– http://www.gks.ru - официальный сайт Федеральной службы государственной статистики.

- http://www.mchs.ru/ - официальный сайт МЧС;

- http://www.favt.ru/ - Федеральное агентство воздушного транспорта;

- http://www.mlgvs.ru/library.html#search - Центральная нормативно-методическая библиотека ГА.

- Химический портал –http://www.chemport.ru/

- Основы химии. Электронный учебник –http://www.hemi.nsu.ru/

- Химическая информационная сеть –http://www.chemnet.ru/

- Самотестирование –http://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/neorg/uchpos/

- Справочник химика –http://www.chem100.ru/

- База электронных химических библиотек -http://chemistry-chemists.com/Libraries.html

- Периодическая таблица–http://www.chemport.ru/pertable/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе преподавания дисциплины Химия используются классические формы и методы обучения (лекции, и лабораторные работы).

Подготовка к лекциям.

Лекции проводятся в соответствии с расписанием. Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета.

Конспектирование лекций – является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п.

Подготовка к лабораторным работам.

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом лабораторного занятия, который отражает содержание предложенной темы. Подготовка осуществляется в соответствии с планом СРС. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

В результате изучения дисциплины Химия обучаемый должен приобрести элементарные навыки и умения, которые будут способствовать становлению и развитию профессиональной компетентности, необходимые современному специалисту, обучающемуся по направлению подготовки 25.03.01 *Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей.* Кроме того, обучаемому крайне важно помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого студента в учебном процессе.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При чтении лекций по всем темам дисциплины активно используется компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программного приложения MicrosoftPowerPoint (например, специализированные аудитории первого этажа). На лабораторных занятиях студенты представляют презентации, подготовленные с помощью программного приложения MicrosoftPowerPoint, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для проведения лекций используется аудитория, оснащенная мультимедийной аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ по дисциплине задействованы специализированные лаборатории кафедры, в том числе специальной мебелью, вытяжными шкафами, реактивами и химикатами (кислотами, щелочами, солями металлов, индикаторами – показателями характера среды, электродами, алюминиевой и медной стружкой и др.), а также средствами пожаротушения и оборудованием для демонстрации учебных фильмов и слайдов.

Для проведения лабораторных работ и практических занятий студентам предоставляются учебные аудитории и специализированные лаборатории кафедры с оборудованием: «Химия и ГСМ»: РН-метр РН-150М, Весы аналитические, Дистиллятор электрический Д10, Компьютер преподавателя HP P3130 PRO, Плазменный телевизор с креплением, Мост реохордный р38, Аппарат АРНС-1Э, Прибор разгонки нефтепродуктов, Аппарат для определения температуры вспышки в закрытом тигле, Аппарат ТВ-3, Весы ЕК-200G, Дистиллятор электрический Д25, Измеритель плотности жидкостей цифровой лабораторный ВИП-2, Термостат VIS-T-S цифровой, Шкаф сушильный.

В процессе обучения используется библиотечный фонд, качественный и количественный состав которого соответствует нормативным требованиям и включает

учебники, учебные и учебно-методические пособия, справочные издания, периодические издания в электронной и бумажной формах.