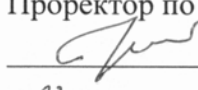


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 А.Н. Тритенко

« 23 » 01 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Направление подготовки: 08.03.01- СТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль подготовки: Автомобильные дороги и аэродромы

Квалификация (степень) выпускника: прикладной бакалавр

Форма обучения: очная

Факультет: инженерно-строительный

Кафедра: химии

Вологда

2015 г.

Составители рабочей программы
доцент кафедры химии,
кандидат технических наук
(должность, уч. степень, звание)


(подпись)

/Фокичева Е.А./

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии

Протокол заседания № 4 от «25» 12 2014 г.

Заведующий кафедрой

«25» 12 20 14 г.


(подпись)

/Тихановская Г.А./

Рабочая программа одобрена методическим советом факультета экологии.

Протокол заседания № 4 от «22» 01 2015 г.

Председатель методического совета

«22» 01 20 15 г.

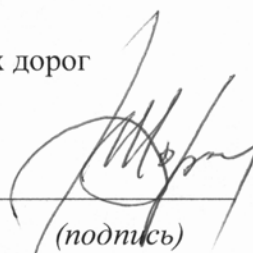

(подпись)

/Рувинова Л.Г./

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой автомобильных дорог

«22» 01 20 15 г.


(подпись)

/Шорин В.А./

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Химия» являются:

1. Овладение студентами в процессе обучения и воспитания общекультурными и профессиональными компетенциями.
2. Развитие у студентов целеустремленности, организованности и культуры мышления.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к блоку дисциплин (модулей) ООП ВПО, изучается в 1 семестре.

Для освоения данной дисциплины как последующей необходимо изучение дисциплин средней школы: физики, химии, математики, информатики.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовности студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин, включают следующее:

знать: основные понятия и законы химии, строение атома и периодический закон, радиоактивные превращения; химическую связь, строение и свойства молекул, кинетику и катализ, растворы, электролитическую диссоциацию и ионные реакции в растворах, окислительно-восстановительные процессы, характеристику неорганических веществ, особенности строения органических веществ, характеристику классов органических соединений.

уметь: наблюдать, сравнивать, делать выводы при выполнении химического эксперимента, составлять уравнения химических реакций, решать типовые теоретические и практические задачи, определять свойства химических соединений.

владеть: знаниями об окружающем мире и практическими навыками решения задач, выполнения эксперимента.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин и практик: физика, экология, геология, безопасность жизнедеятельности, строительные материалы, технологические процессы в строительстве. Взаимосвязь данной дисциплины с последующими отражена в матрице междисциплинарных связей.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основы химии и химические процессы современной технологии производства строительных материалов и конструкций, законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов (ОПК-1).

уметь: применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, также использовать полученные знания по физике и химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности (ОПК-1).

владеть: физико-химической основой технологии, методами доводки и освоения технологических процессов производства строительных материалов, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часа), в том числе в семестрах:

Семестр №	Трудоемкость					РПР, курсовая работа, курсовой проект	Форма промежуточной аттестации
	Всего		Аудиторная	СРС	Экз.		
	ЗЕТ	час.	час.	час.	час.		
1	3	108	Всего – 32, лекций – 16, лаб. работ - 16	40	36	Контрольная работа №1.	экзамен

Взаимосвязь тем в дисциплине отражает матрица межтематических связей.

Распределение результатов обучения и компетенций по семестрам, темам учебной дисциплины с указанием видов учебной деятельности и их содержания, образовательных технологий, последовательности учебных недель, трудоемкости, форм текущего контроля и промежуточных аттестаций представлено в соответствующей таблице.

Матрица межтематических связей в дисциплине

№ п/п, наименование темы опорной	№ п/п, наименование темы опирающейся							
	1. Строение атомов и систематика химических элементов.	2. Химическая связь. Особенность химической связи в твердых веществах.	3. Элементы химической термодинамики.	4. Химическая кинетика и равновесие в гомогенных и гетерогенных системах.	5. Растворы.	6. Твердые растворы. Общая характеристика минеральных вяжущих веществ.	7. Коррозия цементного камня и бетона.	8. Электрохимические процессы.
1. Строение атомов и систематика химических элементов.		+	+	+		+	+	+
2. Химическая связь. Особенность химической связи в твердых веществах.			+	+	+	+	+	+
3. Элементы химической термодинамики.				+	+	+	+	+
4. Химическая кинетика и равновесие в гомогенных и гетерогенных системах.					+	+	+	+
5. Растворы.						+	+	+
6. Твердые растворы. Общая характеристика минеральных вяжущих веществ.							+	
7. Коррозия цементного камня и бетона.								
8. Электрохимические процессы.								

№ темы п/п	Результаты обучения	Семестр, тема. Виды учебной деятельности. Краткое содержание	Образова- тельные технологии	Неделя	Трудоем- кость, час	Форма текущего/ промежу- точного контроля
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
1	Тема: Строение атомов и систематика химических элементов.					
	Знать модели строения атомов, квантово-механическую модель атома водорода, характеристику квантовых чисел, Периодический закон и структуру периодической системы элементов.	Лекция 1: Основные сведения о строении атомов. Электронные структуры атомов. Квантовые числа, принцип Паули, правила Хунда, правило Клечковского. Порядок заполнения энергетических уровней. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодическое изменение свойств химических элементов. Металлы, неметаллы, переходные элементы.	Видеоматериал	1	2	Тематическое тестирование
	Уметь использовать теорию электронного строения атомов и Периодический закон Д.И. Менделеева в профессиональной деятельности для решения естественнонаучных проблем.	СРС: Изучение материала лекции 1. Изучение дополнительной литературы.		1	0,8 1,5	
	Владеть навыками составления электронно-графических формул, определения квантовых чисел, решения теоретических задач с применением Периодического закона.	Лабораторная работа №1: Электронное строение атомов химических элементов.	Учебно-лабораторное оборудование	2	2	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Подготовка к лабораторной работе №1. Решение задач.		2	0,7 2	Проверка задач
2	Тема: Химическая связь. Особенность химической связи в твердых веществах.					
	Знать теорию химической связи, особенности	Лекция 2: Химическая связь и валентность элементов. Основные типы химической связи. Полярность связи, энергия, длина,	Видеоматериал	3	2	Тематическое тестирование

	химической связи в твердых телах, межмолекулярные взаимодействия, механизм образования твердых тел. Уметь определять тип, вид, род химической связи, энергию кристаллической решетки для характеристики свойств твердых тел.	направленность, насыщенность связи. Механизм образования связи. Особенности химической связи в твердых телах. Энергия решетки ионных и ковалентных кристаллов. Структура соединений и их состав. Твердые растворы. Диаграммы плавкости.				
		СРС: Изучение материала лекции 2. Изучение дополнительной литературы.		3	0,8 1,5	
	Владеть навыками составления диаграмм плавкости систем с эвтектикой, твердым раствором, химическим соединением, установление стехиометрического состава твердых растворов.	Лабораторная работа №2: Твердые растворы. Диаграммы плавкости.	Учебно-лабораторное оборудование	4	2	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Подготовка к лабораторной работе №2. Решение задач.		4	0,7 2	Проверка задач
3	Тема: Элементы химической термодинамики. Знать основные законы и понятия термодинамики, которые необходимы для моделирования процессов производства строительных материалов и их скорости коррозионных разрушений. Уметь применять законы термодинамики в профессиональной деятельности. Владеть экспериментальными и теоретическими методами определения	Лекция 3: Системы гомогенные и гетерогенные. Интенсивные и экстенсивные свойства систем. Первое начало термодинамики-частный случай закона сохранения и превращения энергии. Энтальпия, закон Гесса и его следствия. Второе начало термодинамики. Энтропия, обратимые и необратимые процессы. Изменение энтропии как критерий равновесия и самопроизвольности процессов. Третье начало термодинамики. Энергия Гиббса, направленность химических процессов. СРС: Изучение материала лекции 3. Изучение дополнительной литературы.	Видеоматериал	5	2	Тематическое тестирование
				5	0,8 1,5	
		Лабораторная работа №3: Расчет термодинамических функций на примере реакции нейтрализации.	Учебно-лабораторное оборудование	6	2	Отчет. Защита л.р.

	термодинамических характеристик и навыками решения расчетных задач.	СРС: Подготовка к лабораторной работе №3. Решение задач.		6	0,7 2	Проверка задач.
4	Тема: Химическая кинетика и равновесие в гомогенных и гетерогенных системах.					
	Знать особенности механизма реакций в гомогенных и гетерогенных системах, закон действующих масс, законы Фика. Уметь применять теорию кинетики и химического равновесия в технологических процессах строительного производства и при моделировании экспериментальных исследований.	Лекция 4: Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость химических реакций в гомогенных системах. Зависимость скорости реакции от концентрации веществ, температуры. Степень превращения вещества в гетерогенных системах. Зависимость от диффузии. Законы Фика. Химическое равновесие гомогенных систем. Константа равновесия, принцип Ле Шателье. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Правило фаз.	Видеоматериал	7	2	Тематическое тестирование
		СРС: Изучение материала лекции 4. Изучение дополнительной литературы.		7	0,8 1,5	
	Владеть методами расчетов скорости гомогенных реакций и степенью диффузии в гетерогенных системах и навыками экспериментального определения скорости химических процессов.	Лабораторная работа №4: Определение константы скорости реакции разложения перекиси водорода.	Учебно-лабораторное оборудование	8	2	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Подготовка к лабораторной работе №4. Решение задач.		8	0,7 2	Проверка задач
5	Тема: Растворы.					
	Знать классификацию дисперсных систем, особенности физико-химических свойств жидких растворов в зависимости от концентрации, законы Рауля, Вант-Гоффа, фор-	Лекция 5: Общие положения. Дисперсные системы; растворы. Способы выражения концентрации растворов. Фазовые превращения в растворах. Законы Рауля. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Водные растворы электролитов. Сильные, слабые электролиты. Ионное произведение воды. Гидролиз солей.	Видеоматериал	9	2	Тематическое тестирование
		СРС: Изучение материала лекции 5.		9	0,8	

	мулы для нахождения рН и рОН растворов. Уметь применять на практике основные законы, положения, объясняющие особенности поведения сильных и слабых электролитов.	Изучение дополнительной литературы.			1,5	
	Владеть навыками решения расчетных задач и составления уравнений реакций.	Лабораторная работа № 5: Гидролиз растворов солей.	Учебно-лабораторное оборудование	10	2	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Подготовка к лабораторной работе №5. Решение задач.		10	0,7 1,5	Проверка задач
6	Тема: Твердые растворы. Общая характеристика минеральных вяжущих веществ.					
	Знать виды, свойства твердых растворов, классификацию вяжущих веществ, физико-химические свойства воздушных и гидравлических вяжущих веществ, механизм процессов твердения и схватывания. Уметь выявлять сущность физико-химических процессов в твердых растворах и устанавливать зависимость механических свойств от особенностей физико-химических процессов.	Лекция 6: Твердые растворы. Образование, виды, свойства твердых растворов. Общие физико-химические свойства вяжущих веществ и их классификация. Химические процессы при получении вяжущих веществ. Воздушные вяжущие и гидравлические вяжущие вещества. Физико-химическая природа процессов схватывания и твердения.	Видеоматериал	11	2	Тематическое тестирование
		СРС: Изучение материала лекции 6. Изучение дополнительной литературы.		11	0,8 1,5	
	Владеть методикой расчетов состава вяжущих материалов и навыками выполнения эксперимен-	Лабораторная работа №6: Подбор состава и приготовление тяжелого бетона.	Учебно-лабораторное оборудование	12	2	Отчет. Защита л.р.
		СРС: Подготовка к лабораторной работе №6.		12	0,7	Отчет.

	тальных исследований.	Написание отчета по лабораторной работе.			1,5	
7	Тема: Коррозия цементного камня и бетона.					
	Знать особенности коррозии цементного камня и бетона; механизмы и термодинамику выщелачивания, магнизиальной, кислотной коррозии; методы предотвращения и снижения степени химической коррозии. Уметь определять механизм коррозионного разрушения вяжущих материалов с целью предотвращения коррозионных разрушений.	Лекция 7: Коррозия цементного камня и бетона. Виды коррозии. Физическая и химическая коррозия. Химические факторы коррозии. Коррозия выщелачивания, магнизиальная, кислотная коррозия. Термодинамика процесса коррозии. Техно-экономическое значение борьбы с коррозией бетона. Методы защиты бетона от коррозии: регулирование состава цемента, снижение пористости цементного камня; применение защитных покрытий. СРС: Изучение материала лекции 7. Изучение дополнительной литературы.	Видеоматериал	13	2	Тематическое тестирование
				13	0,8 1,5	
	Владеть методами защиты строительных материалов от коррозии за счет регулирования состава и подбора типа цемента к агрессивным факторам внешней среды; снижение пористости цементного камня, обработка поверхности защитными покрытиями и облицовкой.	Лабораторная работа №7: Коррозия цемента в кислой среде. СРС: Подготовка к лабораторной работе №7. Выполнение контрольной работы.	Учебно-лабораторное оборудование	14	2	Отчет. Защита л.р.
				14	0,7 3,5	Текущая аттестация. Контрольная работа.
8	Тема: Электрохимические процессы.					
	Знать важнейшие законы и понятия электрохимии для решения задач; стандартные электродные потенциалы, ЭДС гальвани-	Лекция 8: Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции. Направление окислительно-восстановительных реакций. Стандартные электродные потенциалы. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента. Формулы Нернста. Электролиз, виды электролиза. Законы Фарадея. Выход по току.	Видеоматериал	15	2	Тематическое тестирование

ческого элемента, теорию процессов электролиза, количественные законы электролиза. Уметь отличать реакции с изменением и без изменения степеней окисления, определять окислитель и восстановитель, вычислять ЭДС гальванического элемента, определять продукты электролиза.	СРС: Изучение материала лекции 8. Изучение дополнительной литературы.		15	0,7 1,5	
Владеть навыками составления уравнений реакций и подбором коэффициентов, решения расчетных задач на тему «Электрохимия», выполнение эксперимента.	Лабораторная работа №8: Электрохимические процессы.	Учебно-лабораторное оборудование	16	2	Отчет. Защита л.р.
	СРС: Подготовка к лабораторной работе №8. Отчет по лабораторной работе.		16	0,8 1,5	Отчет.
	Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация			36	Экзамен
ИТОГО	Общий объем дисциплины			108	
в том числе:	Аудиторная нагрузка			32	
	СРС			40	
	Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация			36	Экзамен

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Темы, перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля и / или промежуточной аттестации

№ темы п/п	Тема, контрольные вопросы
1 семестр	
1.	Тема: Строение атомов и систематика химических элементов. 1.1. Ядерная модель атома. 1.2. Основные положения квантовой механики. 1.3. Квантовая энергия. 1.4. Корпускулярно-волновой дуализм. 1.5. Принцип неопределенности. 1.6. Уравнение Шредингера. 1.7. Квантовые числа. 1.8. Энергетические правила формирования электронами атомных орбиталей в пределах энергетического уровня и подуровня. 1.9. Периодический закон и периодическая система элементов.
2.	Тема: Химическая связь. Особенность химической связи в твердых веществах. 2.1. Химическая связь, типы, характеристика. 2.2. Механизм образования химической связи. 2.3. Свойства ковалентной связи: полярность, поляризуемость, направленность, насыщенность. 2.4. Типы химической связи в кристаллах. 2.5. Ионные, молекулярные, ковалентные, металлические кристаллы. 5.6. Структура соединений и их стехиометрический состав. 5.7. Твердые растворы замещения и внедрения. 5.8. Диаграммы плавкости и стехиометрический состав.
3.	Тема: Элементы химической термодинамики. 3.1. Гомогенные и гетерогенные системы, интенсивные и экстенсивные свойства. 3.2. Первое начало термодинамики, внутренняя энергия системы и энтальпия. 3.3. Применение первого начала термодинамики к химическим процессам. Закон Гесса и его следствия. 3.4. понятие об энтропии. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. 3.5. Третье начало термодинамики. 3.6. Энергия Гиббса и ее изменение при химических процессах. 3.7. Направленность химических процессов.
4.	Тема: Химическая кинетика и равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. 4.1. Скорость гомогенных процессов. 4.2. Закон действия масс Гульберга и Вааге. Порядок реакции. 4.3. Эмпирическое правило Вант-Гоффа зависимости скорости реакции от температуры и уравнение Аррениуса. 4.4. Первый и второй законы Фика. Зависимость скорости гетерогенных процессов от величины переноса вещества и от концентрации вещества в пространстве при диффузионных процессах. 4.5. Химическое равновесие в гомогенных системах. Константа равновесия. 4.6. Химическое равновесие гетерогенных систем. Константа равновесия. 4.7. Термодинамические условия равновесия. 4.8. Принцип Ле Шателье.
5.	Тема: Растворы. 5.1. Характерные особенности жидкого состояния. Особенности жидких растворов. 5.2. Особенности воды как растворителя. 5.3. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. 5.4. Законы Рауля и Вант-Гоффа для сильных и слабых электролитов. 5.5. Ионное произведение воды. Водородный показатель среды. 5.6. Гидролиз солей.

6.	Тема: Твердые растворы. Общая характеристика минеральных вяжущих веществ.
6.1. Виды и свойства твердых растворов. Кристаллические твердые растворы замещения, внедрения, вычисления. 6.2. Классификация минеральных вяжущих материалов. 6.3. Особенности физико-химической термообработки при производстве воздушных и гидравлических вяжущих материалов. 6.4. Гидратация вяжущих веществ. 6.5. Физико-химическая природа процесса схватывания и твердения. 6.6. Управление процессами структурообразования при твердении.	
7.	Тема: Коррозия цементного камня и бетона.
7.1. Коррозия цементного камня. 7.2. Особенности физической коррозии цементного камня. 7.3. Взаимодействие составных частей цементного камня с водой. 7.4. Механизм углекислотной коррозии. 7.5. Особенности магниевой коррозии. Влияние солей магния на вымывание гидроксида кальция и на гидролиз гидросиликатов кальция. 7.5. Сульфатная коррозия. Влияние растворенных сульфатов на гидроалюминат натрия. 7.6. Общекислотная коррозия. Разрушение портландита под действием кислых вод. 7.7. Методы защиты бетона от коррозии: регулирование состава цемента, снижение пористости цементного камня, применение защитных покрытий.	
8.	Тема: Электрохимические процессы.
8.1. Гетерогенные окислительно-восстановительные реакции. 8.2. Понятия об электродных потенциалах. 8.3. Структура гальванических элементов и химизм процессов в гальванических элементах. 8.4. Измерение электродных потенциалов. 8.5. Концентрационные гальванические элементы. 8.6. Топливные элементы. 8.7. теория электролиза. Анодное окисление, катодное восстановление. 8.8. Вторичные процессы при электролизе, явление перенапряжения. 8.9. Законы Фарадея.	

5.2. Задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

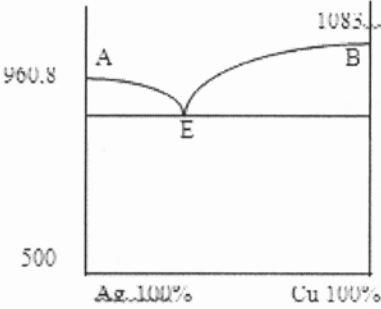
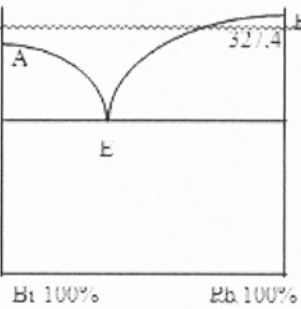
5.2.1. Задания промежуточной аттестации в виде экзамена включают: вопросы, требующие ответов в письменной форме, и задачу, требующую практического решения и ответа в письменной форме.

№ п/п	Задание
1 семестр. Экзаменационные задания.	
1.	1. Строение атомов. Основные сведения о строении атомов, электронные структуры атомов элементов, квантовые числа. 2. Коррозия цементного камня. Способы предотвращения коррозионного разрушения. 3. Задача.
2.	1. Электродные потенциалы и электродвижущая сила. Ряд стандартных электродных потенциалов. 2. Кристаллическое состояние. Типы химической связи в кристаллах. Ионные, молекулярные, ковалентные, металлические, кристаллы. 3. Задача.
3.	1. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодическое изменение свойств химических элементов. 2. Твердые растворы. Законы Фика. Термодинамическое равновесие в твердых растворах. 3. Задача.
4.	1. Ковалентная связь, механизм образования, свойства ковалентной связи: направленность, насыщенность, полярность, поляризуемость. 2. Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость гомогенных и гетерогенных

	систем. Зависимость скорости гомогенных реакций от концентрации, температуры, катализаторов. 3. Задача.
5.	1. Типы взаимодействия молекул. Межмолекулярные связи, агрегатное состояние веществ.. 2. Вяжущие вещества. Значение обжига высокой степени дисперсности. 3. Задача.
6.	1. Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия, энтальпия, изменение энтальпии в различных процессах. Закон Гесса и его следствия. 2. Электролиз растворов электролитов. Анодное окисление и катодное восстановление. Законы Фарадея. 3. Задача.
7.	1. Химическое сродство. Понятие об энтропии. Изменение энтропии при химических процессах и фазовых переходах. 2. Физико-химические свойства растворов сильных и слабых электролитов. Законы Рауля, правило Вант-Гоффа. 3. Задача.
8.	1. Основные характеристики растворов и других дисперсных систем. Общие понятия. Классификация. Способы выражения состава. 2. Характеристика воздушных вяжущих веществ. 3. Задача.
9.	1. Энергия Гиббса и ее изменение при химических процессах. Энергия Гиббса образования химических соединений. Направленность химических процессов. 2. Гальванические элементы. Строение двойного электрического слоя на границе электрод-раствор. Электродвижущая сила гальванических элементов. 3. Задача.
10.	1. Особенности воды как растворителя. Электролитическая диссоциация, константа диссоциации. 2. Основные виды коррозии. Классификация коррозионных процессов. 3. Задача.
11.	1. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Понятие об индикаторах. 2. Методы защиты металлов от коррозии. Легирование, нанесение защитных пленок, устранение агрессивности среды, электрохимические методы. 3. Задача.
12.	1. Гидролиз растворов солей. Гидролиз по катиону, аниону, смешанный гидролиз. Константа гидролиза, степень гидролиза. 2. Гипсовые вяжущие вещества. Физико-химическая природа процессов схватывания и твердения. 3. Задача.
13.	1. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье. Взаимосвязь константы равновесия и энергии Гиббса. 2. Окислительно-восстановительные свойства атомов элементов. Окислитель, восстановитель, процесс окисления, восстановления. Типы окислительно-восстановительных реакций. 3. Задача.
14.	1. Химическая связь, валентность, ковалентность. Энергия, длина химической связи. Электрический момент диполя и направленность связи. 2. Аномальные свойства воды. 3. Задача.
15.	1. Зависимость электродных потенциалов от природы электродов и растворителей. Формулы Нернста. Концентрационные элементы.

	2. Портландцемент, состав цементного клинкера. Особенности процессов схватывания и твердения. 3. Задача.
16.	1. Портландцемент. Основные составляющие цементного камня. 2. Гомогенный и гетерогенный катализ. 3. Задача.
17.	1. Химические элементы в периодической системе. Классификация простых веществ. Аллотропия, полиморфизм. 2. Природные соединения магния. Магнезиальные вяжущие вещества. Оксид и гидроксид магния. 3. Задача.
18.	1. Природные соединения кальция. Известняки, мергели, природный сульфат кальция. Жесткость воды. 2. Особенности химических свойств поверхности твердых веществ. Процессы адсорбции. 3. Задача.
19.	1. Основные факторы, определяющие направление течения реакций и состояния равновесия. Принцип Ле-Шателье. 2. Электролитическое получение и рафинирование металлов. Основы гальванических методов нанесения металлических покрытий. 3. Задача.
20.	1. Получение чистых и сверхчистых металлов. Электролитическое рафинирование. 2. Силы Вант-дер-Вальса. Ориентационный, индукционный, дисперсный эффекты. 3. Задача.
21.	1. Направление химических процессов. Самопроизвольные и не самопроизвольные процессы. Два признака необратимости процесса. 2. Идеальные растворы. Особенности разбавленных растворов. 3. Задача.
22.	1. Обменные реакции между ионами. Произведение растворимости. 2. Углекислотная, сульфатная, магнезиальная коррозия. 3. Задача.
23.	1. Кристаллическое, стеклообразное, аморфное состояния. 2. Изменение энтропии при фазовых переходах. Изменение энтропии изолированной системы. 3. Задача.
24.	1. Применение первого начала термодинамики к химическим процессам. Термохимия. 2. Аномальные свойства воды: зависимость удельных объемов льда и воды, плотности, вязкости от температуры. 3. Задача.
25.	1. Катионирование, анионирование и химическое обессоливание природных и сточных вод. 2. Полимерные материалы в энергетике. Реакция полимеризации и поликонденсации. 3. Задача.
26.	1. Энергия, внутренняя энергия, теплота, работа, энтальпия. 2. Твердые растворы. Образование, виды, свойства твердых растворов. 3. Задача.

5.3. Контрольная работа

№ к/р	Семестр, тематика, содержание	Трудоемкость, час
1 семестр		
1.	Тема: Методы управления химическими процессами. 1. Восстановление Fe_3O_4 оксидом углерода идет по уравнению: $\text{Fe}_3\text{O}_4_{(к)} + \text{CO}_{(г)} = 3\text{FeO}_{(к)} + \text{CO}_{2(г)}$ Вычислите ΔG_{298}^0 и сделайте вывод о возможности самопроизвольного протекания этой реакции при стандартных условиях. Чему равна ΔS_{298}^0 в этом процессе $\Delta G_{298}^0 \text{ Fe}_3\text{O}_4 = -1014,2 \text{ кДж/моль}$. 2. При понижении температуры на 30° скорость реакции уменьшилась в 27 раз. Вычислить температурный коэффициент реакции. 3. В гетерогенной системе $\text{FeO}_{(т)} + \text{H}_{2(г)} \rightleftharpoons \text{Fe}_{(т)} + \text{H}_2\text{O}_{(п)}$ равновесные концентрации реагирующих веществ: $[\text{H}_2] = 0,1 \text{ моль/л}$; $[\text{H}_2\text{O}]_{(пар)} = 0,4 \text{ моль/л}$. Вычислить константу равновесия системы и исходную концентрацию водорода. 4. При сплавлении олова с магнием образуется интерметаллическое соединение Mn_2Sn. В какой пропорции нужно сплавить указанные металлы, чтобы полученный сплав содержал 20% (масс.) свободного магния? 5. При какой температуре будет затвердевать и плавиться сплав, содержащий 80% Au и 20% Pt? Определите число степеней свободы для сплава данного состава при 1200°C. Диаграмма плавкости на рисунке 8.  Рис.5. Диаграмма состояния системы Ag-Cu  Рис.6. Диаграмма состояния системы Bi-Pb 6. Составьте уравнения реакции, протекающих, на электродах, происходящих в водном растворе Na_2SO_4 при нерастворимом аноде. Какие вещества и в каком количестве выделяются на электродах при пропускании тока силой 5 ампер. Выход по току 92%, время – 0,5 часа., $t = 17^\circ\text{C}$, $P = 98,42 \text{ кПа}$. 7. Sn склепано с Bi. Система находится в агрессивной кислой среде. Какой металл будет корродировать? Почему? Составьте уравнения электродных процессов.	3,5

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в библиотеке ВоГУ	Наличие литературы на кафедре и в других библиотеках
1	2	3
<u>Основная литература</u>		
1. Глинка, Н. Л. Общая химия : [учебное пособие для вузов] / Н. Л. Глинка; под ред. А. И. Ермакова . – Изд. 30-е, испр. . – Москва : Интеграл-Пресс , 2010 . – 727 с.	25	1
2. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие для нехим. специальностей вузов / Н. Л. Глинка; под ред.: В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной . – Изд. стер. – Москва : Интеграл-Пресс , 2011 . – 240 с. : табл.	10	1
<u>Дополнительная литература</u>		
1. Общая химия : учебник для вузов по курсу "Общая химия" (направления "Геология", "Почвоведение", "Экология и природопользование"), курсу "Химия" (направление "География") и курсу "Общая и неорганическая химия" (направления "Физика", "Биология", специальности "Биоинженерия" и "Биоинформатика", "Лечебное дело", "Фармация") / Г. П. Жмурко [и др.]; под ред. С. Ф. Дунаева . – 2-е изд. . – Москва : Академия , 2012 . – 512 с. . – (Высшее профессиональное образование). – (Бакалавриат) .	5	-
2. Тихановская, Г. А. Химия : [учебное пособие для студентов всех технических направлений бакалавриата] / Тихановская Г. А., Воропай Л. М., Кочетова В. В. . – Вологда : ВоГТУ , 2013 . – 115, [1] с. – Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/tichanovskaja/book17/2013_tikhan_cnemistry_up.pdf	28	
<u>Методическая литература</u>		
1. Химия : методические указания для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения всех направлений бакалавриата . Ч. 1 / сост.: Г. А. Тихановская, Л. М. Воропай, С. Б. Мальцева, Е. А. Фокичева, О. П. Ерехинская . – Вологда : ВоГТУ , 2012 . – 31 с. : табл.	40	
2. Химия : методические указания для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения всех направлений бакалавриата . Ч. 2 / сост.: Г. А. Тихановская, Л. М. Воропай, С. Б. Мальцева, Е. А. Фокичева, О. П. Ерехинская . – Вологда : ВоГТУ , 2012 . – 35 с. : ил., табл.	39	4
<u>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</u>		
1. Химик: сайт о химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.xumuk.ru/		
2. Университетская библиотека онлайн : электронная библиотечная система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.biblioclub.ru		

Ответственный за библиографию  Т. Ф Чудновская

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация тем
1	2	3
1.	РН-метр	5
2.	Термостат жидкостной LOIP	4,6,7
3.	Весы ВЛР-200	3,5,6,7
4.	Барометр	8
5.	Весы Т-1000	3,5,6,7
6.	Микроскоп МБС-9	6,7
7.	Калориметр КФК-2МП	3,6,7
8.	Селективные электроды	8
9.	Аквадистиллятор АЭ 25МО	1-8
10.	Печь муфельная СНОЛ-7.2/1100	3,6,7

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, а также с учетом рекомендаций и ПроОП ВПО по направлению «Строительство» и профилю подготовки «Автомобильные дороги и аэродромы» и согласно учебному плану указанных направления и профиля подготовки.