

КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и
электроники

 Ившин И.В.

«28» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая и неорганическая химия

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Направленность(и) (профиль(и)) Технологии в энергетике и нефтегазопереработке

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

Программу разработал(и):

профессор, д-р техн.наук  Зверева Э.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технология воды и топлива, протокол №21 от 27.10.2020

Заведующий кафедрой Лаптев А.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Технология воды и топлива, протокол № 21 от 27.10.2020

Заведующий кафедрой Лаптев А.Г.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института

Электроэнергетики и электроники  Ахметова Р.В.

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» является: изучение фундаментальных законов химии и химических систем, и с позиций современной науки формирование навыков экспериментальных исследований для изучения свойств веществ и их реакционной способности.

Задачи:

- познакомить обучающихся с основными понятиями и законами химии, теоретическими основами строения вещества, основными закономерностями протекания химических и физико-химических процессов, с методами химической идентификации и определения веществ;

- дать информацию о практическом применении химических знаний в различных областях науки и техники, о современных достижениях отечественной и зарубежной науки в области химии;

- научить проводить химические эксперименты, делать заключения и выводы о свойствах веществ.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.2 Учитывает требования техники безопасности при проведении наблюдений и измерений	<i>Знать:</i> Правила хранения химических реактивов, правила безопасной работы с химическими веществами, основы теории химического эксперимента <i>Уметь:</i> Планировать химический эксперимент, наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности <i>Владеть:</i> Техникой эксперимента, методикой выполнения эксперимента, наблюдений и измерений с учетом требований техники безопасности работы в химической лаборатории

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах	ОПК-1.2 Изучает строение вещества, природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	<p><i>Знать:</i> Строение вещества, природу химической связи и свойства неорганических веществ</p> <p><i>Уметь:</i> Использовать знания о строении вещества природы химической связи для прогнозирования свойств неорганических веществ</p> <p><i>Владеть:</i> Теоретическими знаниями и методиками изучения свойств неорганических веществ</p>
различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.3 Использует знания о механизмах химических реакций, о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	<p><i>Знать:</i> Механизмы протекания химических реакций, природу химической связи, свойства неорганических веществ</p> <p><i>Уметь:</i> Использовать знания о свойствах исходных веществ, механизмах протекания реакций для прогнозирования состава и свойств продуктов реакции</p> <p><i>Владеть:</i> Знаниями о механизмах химических реакций, о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Общая и неорганическая химия относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики,	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-3		Физико-химические основы технологических процессов
ОПК-1		Физико-химические основы технологических процессов

ОПК-5	Физико-химические основы технологических процессов
-------	--

Для освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- основные понятия и законы химии, теоретические основы строения вещества, основные закономерности протекания химических и физико-химических процессов; методы;

- практическое применение химических знаний в различных областях науки и техники, о современных достижениях отечественной и зарубежной науки в области химии

Уметь: проводить химические эксперименты, делать заключения и выводы о свойствах веществ.

Владеть: методиками проведения химических экспериментов химической методами идентификации и определения веществ.

Знать:

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 57 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 36 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 16 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	57	57
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Лабораторные занятия (Лаб)	20	20
Практические занятия (Пр)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	16	16
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / Семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации					
Раздел 1. Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических веществ.													

Основные понятия и законы химии. Строение вещества. Химическая связь. Основные классы неорганических веществ. Дисперсные системы и их классификация. Растворы. Общие свойства растворов	1	8	8	8	8					4	ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-У1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6		
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	---	------------------------	--	--	--

Раздел 2. Общие закономерности химических процессов. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы

Основные понятия термодинамики. Кинетика химических процессов. Химическое равновесие. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов	1	8	12	2						10	ОПК-1.3-31, ОПК-5.2-В1, ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6		
---	---	---	----	---	--	--	--	--	--	----	--	--	--	--

Раздел 3. Промежуточная аттестация

Экзамен	1						35	1	3	ОПК-5.2-В1, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.3-В1	Л1.4, Л2.6, Л2.10	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л2.1,	40
ИТОГО		16	16	20		16	2	35	1	108			100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Предмет химии. Основные понятия химии и стехиометрические законы химии. Газовые законы химии. Уравнение Клапейрона- Менделеева. Основные классы неорганических соединений. Строение атома (модель Резерфорда, закон Планка, теория Бора). Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа, атомные орбитали, энергетические подуровни и уровни. Периодический закон и его связь со строением атома. Периодическая система Д.И. Менделеева. Периодичность свойств элементов	2
1	Дисперсные системы и их классификация. Растворы. Общие свойства растворов. Понятие об идеальном растворе. Основы термодинамики растворения. Растворимость. Свойства разбавленных растворов. Законы Рауля, Вант-Гоффа. Осмотическое давление.	2
1	Химическая связь. Виды и характеристики химической связи. Ионная связь и ее свойства. Ковалентная связь, ее свойства. Механизмы образования и способы описания ковалентной связи. Метод валентных связей (МВС). Гибридизация атомных орбиталей и геометрия молекул. Метод молекулярных орбиталей (ММО). Металлическая связь. Межмолекулярные (вандер-ваальсовы) взаимодействия. Водородная связь. Химические связи в твердых телах: ковалентные, ионные и металлические. Металлы, полупроводники и диэлектрики. Реальные кристаллы. Соединения постоянного и переменного состава.	2
1	Основные классы неорганических веществ. Классификация, номенклатура, получение, основные свойства	2
2	Основные понятия термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики. Тепловые эффекты химических реакций.	2

2	<p>Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Закон действующих масс. Порядок и молекулярность химических реакций. Понятие о механизмах химических реакций.</p> <p>Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Катализ, его классификация и разновидности. Ферментативный катализ.</p>	2
2	<p>Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы и системы. Двойной электрический слой. Электродные потенциалы. Стандартный водородный электрод. Аккумуляторы.</p>	2

2	Электролиз расплавов и растворов электролитов. Законы Фарадея. Выход по току. Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Основные методы защиты от коррозии. Протекторы и ингибиторы коррозии.	2
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Строение атома. Правила построения электронной структуры атомов (энергетическая шкала подуровней, правила Клечковского, принцип Паули, правило Гунда).	2
1	Основные классы неорганических веществ. Классификация, номенклатура, получение, основные свойства	2
1	Сильные и слабые электролиты. Степени и константы диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда. Ионное произведение воды. Водородный показатель среды (рН).	2
1	Теории кислот и оснований Аррениуса, Бренстеда. Гидролиз солей. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости. Коллоидные растворы, коллоидные частицы, мицеллы. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Электрофорез. Электроосмос. Электродиализ	2
2	Термохимические законы (закон Гесса. Следствия из закона Гесса, закон Лавуазье-Лапласа). Стандартные энтальпии образования веществ и стандартные энтальпии сгорания веществ. Энтропия. Свободная энергия Гиббса. Второй закон термодинамики. Направление и предел протекания химических процессов. Расчет термодинамических функций.	2
2	Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Катализ, его классификация и разновидности. Ферментативный катализ. Фотохимические реакции.	2

2	Химическое равновесие. Кинетическое и термодинамическое условия равновесных систем. Константа равновесия гомогенных и гетерогенных процессов. Принцип Ле-Шателье, условия его применимости. Адсорбция, адсорбционное равновесие; поверхностная энергия. Фазовое равновесие. Правило фаз. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов. Гальванические элементы. Электродвижущая сила и напряжение гальванического элемента. Концентрационная и электрохимическая поляризация. Химические источники тока.	2
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Лабораторное оборудование и химическая посуда. Молярная масса эквивалента элемента (металла) и сложных веществ (титрование)	4
1	Приготовление растворов с заданной массовой долей из более концентрированного раствора. Гидролиз солей	4
2	Определение тепловых эффектов химических реакций	4
3	Факторы, влияющие на скорость химических реакций и химическое равновесие	4
4	Влияние pH на направление окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительная двойственность	4
Всего		20

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1,2	Подготовка отчета по лабораторной работе	Обработка результатов экспериментальных исследований, оформление отчета, подготовка к защите результатов лабораторной работы по отчету	30
2	Подготовка к контрольной работе.	Комплект билетов к итоговой контрольной работе	30

3	Классификация, характеристика, структура и свойства неорганических веществ		8
Всего			16

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими занятиями, лабораторными работами, самостоятельное изучение определённых разделов и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: работа в команде, проблемное обучение.

При реализации дисциплины «Общая и неорганическая химия» по образовательной программе «Технологии в энергетике и нефтегазопереработке» направления подготовки бакалавров 18.03.01 «Химические технологии» применяются традиционные образовательные технологии, электронное обучение.

В образовательном процессе используются:

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru>

5. Оценка результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	незачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие	При решении	Имеется	Продemonстрирован	Продemonстрирован

навыков (владение опытом)	стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	ы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	ы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			незачтено

1.2	Знать				
	строение вещества, природу химической связи и свойства неорганических веществ	В полном объеме знает строение вещества, природу химической связи и свойства неорганических веществ	Практически без ошибок знает строение вещества, природу химической связи и свойства неорганических веществ	Слабо ориентируется в вопросах строения вещества, природы химической связи и свойствах неорганических веществ	Не знает строение вещества, природу химической связи и свойства неорганических веществ
Уметь					

ОПК-1.3	использовать знания о строении вещества природы химической связи для прогнозирования свойств неорганических веществ	Уверенно использует знания о строении вещества природы химической связи для прогнозирования свойств неорганических веществ	Практически без ошибок использует знания о строении вещества природы химической связи для прогнозирования свойств неорганических веществ	Неуверенно, с ошибками использует знания о строении вещества природы химической связи для прогнозирования свойств неорганических веществ	Не может использовать знания о строении вещества природы химической связи для прогнозирования свойств неорганических веществ
	Владеть				
	теоретическими знаниями и методиками изучения свойств неорганических веществ	В полном объеме владеет теоретическими знаниями и методиками изучения свойств неорганических веществ	Достаточно полно ориентируется в теоретических знаниях и методиках изучения свойств неорганических веществ	Слабо ориентируется в теоретических знаниях и методиках изучения свойств неорганических веществ	Не обладает теоретическими знаниями и методиками изучения свойств неорганических веществ
ОПК-1.3	Знать				
	механизмы протекания химических реакций, природу химической связи, свойства неорганических веществ	Отлично ориентируется в механизмах протекания химических реакций, природе химической связи, свойствах неорганических веществ	Уверенно, но с небольшими неточностями ориентируется в механизмах протекания химических реакций, природе химической связи, свойствах неорганических веществ	Плохо описывает механизмы протекания химических реакций, природу химической связи, свойства неорганических веществ	Не знает механизмы протекания химических реакций, природу химической связи, свойства неорганических веществ
Уметь					

		использовать знания о свойствах исходных веществ, механизмах протекания реакций для прогнозирования состава и свойств продуктов реакции	Уверенно может использовать знания о свойствах исходных веществ, механизмах протекания реакций для прогнозирования состава и свойств продуктов реакции	С небольшими замечаниями использует знания о свойствах исходных веществ, механизмах протекания реакций для прогнозирования состава и свойств продуктов реакции	Неуверенно, с ошибками использует знания о свойствах исходных веществ, механизмах протекания реакций для прогнозирования состава и свойств продуктов реакции	Не использует знания о свойствах исходных веществ, механизмах протекания реакций для прогнозирования состава и свойств продуктов реакции
		Владеть				
		знаниями о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	В полном объеме владеет знаниями о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Достаточно полно владеет знаниями о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Слабо ориентируется в механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Не владеет знаниями о механизмах химических реакций, строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
ОПК-5	ОПК-5.2	Знать				
		Правила хранения химических реактивов, правила безопасной работы с химическими веществами, основы теории химического эксперимента	Хорошо знает правила хранения химических реактивов, правила безопасной работы с химическими веществами, основы теории химического эксперимента	Понимает правила хранения химических реактивов, правила безопасной работы с химическими веществами, основы теории химического эксперимента	Слабо ориентируется в правилах хранения химических реактивов, правила безопасной работы с химическими веществами, основы теории химического эксперимента	Не знает правила хранения химических реактивов, правила безопасной работы с химическими веществами, основы теории химического эксперимента
		Уметь				

1	Красноярский В. В., Френкель Г. Я., Носов Р. П.	Коррозия и защита металлов		М.: Металлургия	1969		7
2	Коровин Н. В., Мингулина Э. И., Рыжова Н. Г.	Лабораторные работы по химии	Учебное пособие для вузов	М.: Высш. шк.	1998		166
3	Коровин Н.В.	Общая химия	Учебник для вузов	М.: Высш. шк.	2007		7
4	Глинка Н. Л., Рабинович В. А., Рубина Х. М.	Задачи и упражнения по общей химии	Учебное пособие для вузов	М.: Интеграл-Пресс	2007		100
5	Коровин Н. В., Камышова В. К., Удрис Е. Я., Коровин Н. В.	Общая химия: лабораторный практикум	Учебное пособие	М.: Кнорус	2015	https://www.book.ru/book/916699/	1
6	Глинка Н. Л.	Задачи и упражнения по общей химии	Учебное пособие	М.: Кнорус	2016	https://www.book.ru/book/919181/	1

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Сироткина Л. В.	Электрохимия. Теория и задачи	Учебное пособие	Казань: КГЭУ	2014		20
2	Глинка Н. Л.	Общая химия	Учебное пособие	М.: Кнорус	2019	https://www.book.ru/book/931816	1

3	Ризаева М.Д.	Коррозия и материалы энергетического оборудования	Учебное пособие	Казань: КГЭУ	2007	4
4	Сироткина Л.В.	Физическая химия	лаб. практикум	Казань: КГЭУ	2005	4
5	Сироткина Л.В.	Задания по физической химии	метод. указания к практ. занятиям	Казань: КГЭУ	2005	4
6	Гайнутдинова Д.Ф.	Химия. Лабораторный практикум	Учебное пособие	Казань: КГЭУ	2009	82

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Общая химия	https://www.youtube.com/playlist?list=PLnbQh4j9gZkLCQANL5F96Y8UDWXZjCb88
2	Неорганическая химия	https://www.youtube.com/playlist?list=PLnbQh4j9gZkJS14HoqsODRvMEcrOTALGI

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru
2	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru
3	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
2	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
-------	---------------------------------------	----------	-------------------------------------

1	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
2	Браузер Firefox	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	OpenOffice	Пакет офисных приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Lab View academic	ПО реализующее функции графического программирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.24806 от 24.11.2011 Неискл. право . Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущей контроля и промежуточной аттестации	Доска аудиторная, проектор мультимедийный, экран, переносное оборудование ноутбук
2	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций.	Доска аудиторная, стол антивибрационный, стол титровальный (2 шт), стол лабораторный, стол химический (3 шт), стол с надстройкой, шкаф для химического реактивов, стол мойка, шкаф вытяжной, аквадистиллятор, устройство для сушки посуды ПЭ- 0165, лабораторная установка «Методы очистки воды БЖ 8М», весы электронные лабораторные GF-200, установка ионитного химического обессоливания, установка «Декарбонизация», колбагреватель ЛАБ-КН-100, флокулятор ПЭ-800, иономер Анион-4111 в комплектации с электродами, кислородомер АЖА-101.1М (А) лабораторный
3	Практические занятия	Помещение В-523 для проведения занятий лекционного, семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущей контроля и промежуточной аттестации.	Доска аудиторная, проектор мультимедийный, экран, переносное оборудование ноутбук

4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Моноблок (30 шт.), проектор, экран
		Читальный зал библиотеки	Проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с

ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

3.1. Структура дисциплины по заочной форме

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 13 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 4 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 4 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 87 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	13	13
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	87	87
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20___ /20___ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Общая и неорганическая химия

Направление 18.03.01 Химическая технология
подготовки

Направленность (профиль) Технологии в энергетике и
нефтегазопереработке

Квалификация бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Общая и неорганическая химия»

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» и учебному плану.

1. ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1) Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

2) Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результаты обучения, уровней сформированности компетенций.

3) Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

4) Методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

2. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 18.03.01 «Химическая технология», профстандартам.

3. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

4. Качество ОМ в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ОМ по дисциплине соответствует требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета ИЭЭ «28» октября 2020 г., протокол № 3.

Председатель УМС



Ившин И.В.

Оценочные материалы по дисциплине «Общая и неорганическая химия» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: , .

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 1 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 1

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Адсорбция, адсорбционное равновесие; поверхностная энергия. Фазовое равновесие. Правило фаз. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем.	Устный опрос	ОПК-1, ОПК-1	менее 12	15 - 20	21 - 25	26 - 30

2	Коррозия и защита металлов	Устный опрос	ОПК-1	менее 12	15 - 20	21 - 25	26 - 30
3	Классификация, характеристика, структура и свойства неорганических веществ	Контрольная работа	ОПК-1	менее 12	15 - 20	21 - 25	26 - 30
4	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзаменационный билет	ОПК-1	менее 10	15 - 20	21 - 30	31 - 40
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Контрольная работа (КнТР)	Контрольная работа проводится для оценки знаний, полученных в процессе освоения дисциплины	Контрольная работа

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства: контрольная работа

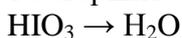
Представление и содержание оценочных материалов

:

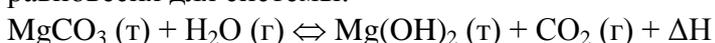
Варианты:

1 Вариант:

1. Завершите уравнения реакций и уравняйте их:



2. Выразите через концентрации скорости прямой и обратной реакций и константу равновесия для системы:



Куда сместится равновесие при: а) понижении температуры; б) повышении давления; в) понижении концентрации CO_2 ?

2 Вариант:

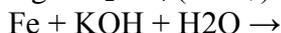
1. Сколько молей $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ надо прибавить к 100 молям воды, чтобы получить 10% раствор MgCl_2 ?

2. Написать молекулярные и ионные формы уравнений гидролиза, протекающего в растворах солей: $ZnSO_4$ и KBr . Как можно усилить или ослабить их гидролиз?

3 Вариант:

1. Определите степень окисления иода в I_2O_7 , I_2 , K_5IO_6 , NH_4I .

2. Закончить уравнения реакций:



4 Вариант:

1. После смешивания газов А и В в системе $A (г) + B (г) \rightleftharpoons C (г)$ установилось равновесие при следующих концентрациях: $[B] = 0,4$ моль/л и $[C] = 0,1$ моль/л. Константа равновесия реакции равна 0,35. Найдите исходные концентрации А и В.

2. Уравняйте реакции, укажите окислитель и восстановитель:



5 Вариант:

1. Сколько воды нужно прибавить к 100 мл 0,02 М раствора уксусной кислоты, чтобы степень ее диссоциации удвоилась?

2. Написать молекулярные и ионные формы уравнений гидролиза, протекающего в растворах солей: $ZnSO_4$ и KBr . Как можно усилить или ослабить их гидролиз?

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах

1. Знание материала

- содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 6 баллов;

- содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 3 балла;

- не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;

2. Последовательность изложения

- содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 6 баллов;

- последовательность изложения материала недостаточно продумана – 3 балла;

- путаница в изложении материала – 0 баллов;

3. Владение речью и терминологией

- материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 6 балла;

- в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 3 балла;

- допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов;

4. Применение конкретных примеров

- показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 6 баллов;

- приведение примеров вызывает затруднение – 3 балла;

- неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов;

5. Уровень теоретического анализа

- показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 6 баллов;

- обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 3 балла;

- полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов;

Количество баллов: максимум – 30 баллов.

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства: экзаменационный билет

Представление и содержание оценочных материалов:

- 1 Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме.
- 2 Принцип Паули. Порядок заполнения подуровней.
- 3 Порядок заполнения орбиталей на подуровне. Правило Хунда, его иллюстрация на конкретных примерах.
- 4 Энергия ионизации и электроотрицательность, их изменение у элементов периодической системы по группам и периодам.
- 5 Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
- 6 Закон действия масс. Особенности его применения к реакциям в гетерогенных системах. Константа скорости химической реакции.
- 7 Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнения Аррениуса и Вант-Гоффа. Энергия активации.
- 8 Состояние химического равновесия. Константа равновесия.
- 9 Принцип Ле-Шателье, определение сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций.
Применение к гетерогенным системам.
- 10 Способы выражения концентрации растворов.
- 11 Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент и его физический смысл.
- 12 Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.
13. Тепловой эффект химической реакции.
14. Закон Гесса и следствия из него.
- 15 Стандартная теплота образования и её использование при расчетах тепловых эффектов.
- 16 Понятие об энтропии.
- 17 Способы выражения концентрации растворов.
- 18 Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа.
- 19 Изотонический коэффициент и его физический смысл.
- 20 Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.
- 21 Условия необратимости ионных реакций.
- 22 Ионное произведение воды.
- 23 Водородный показатель.
- 24 Основные случаи гидролиза солей.
- 25 Степень и константа гидролиза.
- 26 Коллоидные растворы (золи), их отличия от истинных.
- 27 Условия устойчивости коллоидных растворов.
- 28 Гальванический элемент. Процессы на электродах.
- 29 Понятие об электродном потенциале. Водородный электрод.
- 30 Стандартные электродные потенциалы металлов и ряд напряжений.
- 31 Коррозия металлов и факторы, влияющие на ее процесс.
- 32 Химическая и электрохимическая коррозия.
- 33 Электрохимическая коррозия. Анодный и катодный процессы.
- 34 Классификация способов защиты металлов от коррозии.

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах

При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:

1. Правильность выполнения практического задания.

2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины
3. Владение специальными терминами и использование их при ответе.
4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы
5. Логичность и последовательность ответа
6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем.

От 26 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

От 20 до 25 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускаются одна – две неточности в ответе.

От 15 до 19 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

Максимальное количество баллов за экзамен - 40

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года.

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися».

Программа одобрена на заседании кафедры – разработчика «Технологии в энергетике и нефтегазопереработке» «18» июня 2021г., протокол № 9

Зав.кафедрой _____



А.Г. Лаптев

Подпись, дата

Программа одобрена методическим советом института Электроэнергетики и электроники «22» июня 2021г., протокол № 11.

Зам. директора по УМР _____



Р.В. Ахметова

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____



М.Н. Котляр

Подпись, дата