



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

Химия в материаловедении

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль) Материаловедение и технологии материалов

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 701)

Программу разработал(и):

Зав. кафедрой МВТМ, д.т.н.  Сироткин О.С.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Материаловедение и технологии материалов, протокол №3 от 23.10.2020 Зав. кафедрой МВТМ Сироткин О.С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Материаловедение и технологии материалов, протокол №3 от 23.10.2020 Зав. кафедрой МВТМ Сироткин О.С.

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

Зам. директора ИЭЭ  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 дисциплины является формирование знаний в области химического материаловедения, определяющих раскрытие фундаментального вклада химических веществ в моделирование и управление структурой и свойствами металлических и неметаллических материалов

Задачами освоения дисциплины являются:

- понимание определяющего вклада химии в структуру и свойства веществ, являющихся основным сырьем для производства металлических и неметаллических материалов;
- овладение системой основных понятий химии в рамках их трансформации к материаловедению;
- формирование знаний о современной методологии моделирования и прогнозирования структуры и свойств металлических и неметаллических материалов.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ПК-2 Способен применять методы исследования, моделирования структуры и свойств материалов, физико- химических и технологических процессов их получения, обработки, модификации и переработки в изделия	ПК-2.1 Выполняет исследования по влиянию состава и типа связи на структуру, свойства материалов и закономерностей их изменения под действием различных факторов, а также процессов их получения, обработки, модификации и переработки в изделия	<i>Знать:</i> закономерности комплексного влияния состава и типа химической связи на строение, свойства веществ и материалов на их основе <i>Уметь:</i> применять химические закономерности для решения практических задач, включая моделирование и управление структурой и свойствами металлических и неметаллических материалов <i>Владеть:</i> методами исследования, расчетов, анализа, диагностики и моделирования свойств химических веществ и материалов на их основе
ПК-2 Способен применять методы исследования, моделирования структуры и свойств материалов, физико- химических и технологических процессов их получения, обработки, модификации и переработки в изделия	ПК-2.2 Осуществляет выбор и применяет соответствующие методы моделирования структуры, свойств и технологических процессов производства материалов, а также их сертификацию и маркетинг	<i>Знать:</i> методы моделирования структуры и свойств металлических и неметаллических материалов <i>Уметь:</i> осуществлять выбор и применять методы моделирования структуры и свойств металлических и неметаллических материалов <i>Владеть:</i> навыками оценки влияния состава и параметров химической связи элементов на структуру и свойства веществ и материалов на их основе

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Химия в материаловедении относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1		Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))
УК-5	История развития материаловедения	
УК-6		Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))
ОПК-1		Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))
ОПК-1	Материаловедение Химия Высшая математика Экология Материаловедение в системе естествознания Электротехническое и конструкционное материаловедение	
ОПК-4		Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))
ОПК-5	Информационные и компьютерные технологии	
ОПК-6		Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))
ОПК-6	История развития материаловедения Электротехническое и конструкционное материаловедение	
ПК-1		Производственная практика (научно-исследовательская работа)
ПК-1	Информационно-коммуникационные технологии и методы научных исследований материалов	
ПК-2	Неорганические полимеры в энергетике	

ПК-2		<p>Структура, свойства и технологии керамических материалов</p> <p>Физико-химические процессы в технологии материалов</p> <p>Производственная практика (научно-исследовательская работа)</p> <p>Исследования строения, свойств и технологии металлических материалов</p>
ПК-3		<p>Структура, свойства и технологии керамических материалов</p> <p>Производственная практика (научно-исследовательская работа)</p> <p>Теоретические основы строения, свойства и технологии композиционных материалов</p> <p>Технологические процессы и оборудование для производства и переработки материалов</p> <p>Физико-химия и технология органических полимерных материалов</p> <p>Физико-химия композиционных материалов</p> <p>Исследования строения, свойств и технологии металлических материалов</p> <p>Нanomатериалы и нанотехнологии</p>
ПК-3	Неорганические полимеры в энергетике	

До изучения дисциплины «Химия в материаловедении» студент должен знать:

- специфику объекта исследования в химии и систему современных понятий, раскрывающих индивидуальность предмета этой дисциплины, в отличие от других наук;
- основные типы химических связей элементов в их соединениях (химических веществ) и основные законы химии;

- особенности влияния состава на тип химической связи на строение, свойства веществ и материалов на их основе;

уметь:

- применять химические закономерности для решения практических задач, включая моделирование и управление структурой и свойствами металлических и неметаллических материалов;

- пользоваться справочной литературой в области химии, материаловедения, информатики и других наук;

- проводить статистическую и графическую обработку результатов эксперимента;

- использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы химии в материаловедении в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний;

- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на ПК, внешние и внутренние сетевые ресурсы, и базы данных; самостоятельно работать на компьютере с использованием основного набора прикладных программ и в Интернете;

владеть:

- представлениями о влиянии химического состава и типа химических связей элементов на строение и свойства любых классов химических веществ и материалов на их основе;

- современной методологией моделирование и управления структурой и свойствами металлических и неметаллических материалов;

- методами исследования, расчетов, анализа, диагностики и моделирования свойств химических веществ и материалов на их основе материалов.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 89 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 50 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 34 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 92 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 9 часов

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	89	89
Лекционные занятия (Лек)	50	50
Практические занятия (Пр)	34	34
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):	92	92
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	Сдача зачета / экзамена						Итого
Раздел 1. Введение в современную химию															
1. Введение в современную химию	5	12	4			17				33	ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -У1, ПК-2.1 -В1, ПК-2.2 -31	Л1.3, Л1.2, Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	ОПР, реф	Экз	11
Раздел 2. Общая характеристика связей элементов в веществах и материалах															

2. Общая характеристика связей элементов в веществах и материалах	5	8	2			20				30	ПК-2.1-31, ПК-2.1-У1, ПК-2.1-В1, ПК-2.2-31	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.6, Л2.5, Л2.4, Л2.3, Л2.2, Л2.1	ОПР	Экз	13
Раздел 3. Единая теория строения химических соединений (ЕТСХС) элементов, веществ и материалов на их основе															
3. Единая теория строения химических соединений (етсхс) элементов, веществ и материалов на их основе	5	14	8			10				32	ПК-2.1-31, ПК-2.1-У1, ПК-2.1-В1, ПК-2.2-31, ПК-2.2-У1, ПК-2.2-В1	Л1.1, Л1.3, Л2.1, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.3	ОПР, реф.	Экз	12
4. Специфика структурной организации (строения) химического соединения элементов (химического вещества).	5	8	8			10				26	ПК-2.1-31, ПК-2.2-31, ПК-2.2-У1, ПК-2.1-У1, ПК-2.2-В1, ПК-2.1-В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6	ОПР	Экз	12

5. Химическое строение вещества а.м. бутлерова как главный фактор, определяющий характеристические свойства химических соединений элементов (химических веществ).	5	8	12			35	2			59	ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -У1, ПК-2.1 -В1, ПК-2.2 -31, ПК-2.2 -У1, ПК-2.2 -В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6	ОПР, реф	Экз	12
Экзамен						35	1	36			ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -У1, ПК-2.1 -В1, ПК-2.2 -31, ПК-2.2 -У1, ПК-2.2 -В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6	ЭБ	Экз	40
ИТОГО		50	34			92	2	35	1	216				Экз	100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Характеристика основных исторических этапов развития химии	2
2	Химия в жизнеобеспечении человечества, включая производство материалов, энергии, питания и т.д.	2
3	Современные проблемы и перспективы развития химии	2
4	Химия в системе естествознания и положение химических соединений элементов в иерархии уровней структурной организации материальных уровней вещества	2
5	Атомно-молекулярное учение и общая характеристика Периодической системы атомов Д.И. Менделеева.	2
6	Система фундаментальных понятий химии, раскрывающих индивидуальность материального объекта и предмета этой важнейшей науки и учебной дисциплины	2
7	Химические, физические и механические связи элементов структуры вещества и материала в рамках их многоуровневого строения.	2
8	Сравнительная характеристика химических и физических ван-дер-ваальсовых и водородных связей. Критерии отнесения связей к химическому типу	2

9	Общая характеристика трех основных разновидностей химических связей элементов веществ и теорий их описывающих	4
10	Специфика движущей силы, механизма образования или преобразования и природы химической связи. Химический элемент и характеристика его разновидностей.	2
11	Обоснование возможности единого подхода к описанию трех разновидностей химических связей вещества	2
12	Единая модель химической связи элементов и первое фундаментальное положение единой теории строения химических соединений (ЕТСХС) или теории химических соединений (ТХС), определяющее образование химического соединения элементов из индивидуальных атомов	2
13	Промежуточные (смешанные) типы связей элементов, характеристики и подходы, используемые для их оценки. Уточненная шкала электроотрицательностей Л. Полинга.	2
14	Характеристика промежуточных (смешанных) типов гомоядерных химических связей веществ.	2
15	Характеристика промежуточных (смешанных) типов гетероядерных химических связей веществ.	2
16	Обобществленные электроны, величины компонент в гомо- и гетероядерных соединениях элементов и общая характеристика химических связей с преобладанием одной из трех компонент.	2
17	Основы универсальной методологии проектирования структуры и свойств металлических и неметаллических веществ и материалов.	2
18	Общие закономерности изменения структуры химических веществ в зависимости от положения в СХСС при переходе от одной вершины ХТ к другой.	2
19	Основы единой универсальной классификации химических веществ и материалов в зависимости от их положения в СХСС в виде ХТ и второе фундаментальное положение ТХС, определяющее влияние состава и типа смешанной связи на структуру химических соединений элементов.	2
20	Особенности межмолекулярных взаимодействий в преимущественно ковалентных соединениях как остаточных (вторичных) от типа химической связи элементов, образующих ассоциаты и агрегаты надмолекулярных веществ и материалов.	2
21	Гомоядерные и гетероядерные вещества и материалы, особенности их химического строения, свойств и технологических операций переработки.	2
22	Специфика химической природы и свойств (окислительно-восстановительные, кислотно-основные и др.) веществ и материалов, а также тепловые эффекты реакций.	2
23	Основные постулаты, положения ЕТСХС, веществ и материалов на их основе, включая третье фундаментальное положение ТХС, определяющее влияние химического строения на свойства соединений элементов.	2
24	Химические вещества и их превращения в производстве основных классов металлических, полимерных, керамических, наноструктурированных, гибридных и других разновидностей материалов, изделий и конструкций.	2
	Всего	50

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Особенности атомно-молекулярного учения М.В. Ломоносова и фундаментальный вклад теории химического строения А.М. Бутлерова и Периодической системы атомов Д.И. Менделеева в эту теорию.	4
2	Отличительные характеристики химических и физических связей в веществах и материалах. Критерии отнесения связей к химическому типу	2
3	Физико-химические основы единой модели химической связи.	4
4	Факторы, определяющие тип химической связи	2
5	Закономерности влияния состава и типа гомо- и гетероядерной связи на ее длину и энергию	2
6	«Система химических связей и соединений (СХСС) в виде «Химического треугольника», объединяющая металлические и неметаллические вещества и материалы»	4
7	Анализ общего характера изменения структуры и свойств химических веществ в зависимости от их положения в СХСС. Универсальная классификация химических веществ и материалов в зависимости от их положения в СХСС.	4
8	Особенности химического строения гомоядерных и гетероядерных (оксидов и т.д) веществ и материалов, их свойств и технологических операций переработки.	4
9	Химические вещества в производстве основных видов металлических неметаллических (органических и неорганических полимерных материалов, керамик, стекол и т.д.) и изделий на их основе	4
10	Основы универсальной методологии проектирования структуры и свойств металлических и неметаллических веществ и материалов	4
Всего		34

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала и подготовка к защите практических и реферативных работ	Изучение теоретического материала: химические, физические и механические связи элементов структуры вещества и материала в рамках их многоуровневого строения. Сравнительная характеристика химических и физических ван-дер-ваальсовых и водородных связей. Критерии отнесения связей к химическому типу. Оформление отчета по практическим работам, реферата	17

2	Изучение теоретического материала и подготовка к защите практических работ и заданий	Изучение теоретического материала: специфика движущей силы, механизма образования или преобразования и природы химической связи. Химический элемент и характеристика его разновидностей. Особенности межмолекулярных взаимодействий в преимущественно ковалентных соединениях как остаточных (вторичных) от типа химической связи элементов, образующих ассоциаты и агрегаты надмолекулярных веществ и материалов. Оформление отчета по практическим работам	20
3	Изучение теоретического материала и подготовка к защите практических работ и заданий	Изучение теоретического материала: основы универсальной методологии проектирования структуры и свойств металлических и неметаллических веществ и материалов. Оформление отчета по практическим работам	10
4	Изучение теоретического материала и подготовка к защите практических работ и заданий	Изучение теоретического материала гомоядерные и гетероядерные вещества и материалы, особенности их химического строения, свойств и технологических операций переработки. Специфика химической природы и свойств (окислительно-восстановительные, кислотно-основные и др.) веществ и материалов, а также тепловые эффекты реакций. Оформление отчета по практическим работам	10
5	Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена	Изучение теоретического материала: химические вещества и их превращения в производстве основных классов металлических, полимерных, керамических, наноструктурированных, гибридных и других разновидностей материалов, изделий и конструкций. Оформление отчета по практическим работам, реферата	35
Всего			92

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, семинарами, самостоятельное изучение определённых разделов), элементы дистанционных технологий и электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

5. Оценивание результатов обучения

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

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно и устно по билетам. На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат 2 теоретических задания и одно задание практического характера

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
	не зачтено	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	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение)	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Имеется минимальный набор навыков для решения	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач

опытом)	базовые навыки, имеют место грубые ошибки	стандартных задач с некоторыми недочетами	некоторыми недочетами	без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере 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			не зачтено
ПК-2	ПК-2.1	Знать				
		закономерности комплексного влияния состава и типа химической связи на строение, свойства веществ и материалов на их основе	В полном объеме и без ошибок знает закономерность и комплексного влияния состава и типа химической связи на строение, свойства веществ и материалов на их основе	С ошибками и недочетами знает закономерность и комплексного влияния состава и типа химической связи на строение, свойства веществ и материалов на их основе	Не в полном объеме и с ошибками знает закономерность и комплексного влияния состава и типа химической связи на строение, свойства веществ и материалов на их основе	Не знает закономерность и комплексного влияния состава и типа химической связи на строение, свойства веществ и материалов на их основе

	Уметь				
	применять химические закономерности для решения практических задач, включая моделирование и управление структурой свойствами металлических и неметаллических материалов	Без ошибок продемонстрированы умения применять химические закономерности для решения практических задач, включая моделирование и управление структурой и свойствами металлических и неметаллических материалов	С ошибками и недочетами продемонстрированы умения применять химические закономерности для решения практических задач, включая моделирование и управление структурой и свойствами металлических и неметаллических материалов	Не в полной мере и с множеством ошибок продемонстрированы умения применять химические закономерности для решения практических задач, включая моделирование и управление структурой и свойствами металлических и неметаллических материалов	Не умеет применять химические закономерности для решения практических задач, включая моделирование и управление структурой и свойствами металлических и неметаллических материалов
	Владеть				
	методами исследования, расчетов, анализа, диагностики и моделирования свойств химических веществ и материалов на их основе	Продemonстрированы все основные навыки владения методами исследования, расчетов, анализа, диагностики и моделирования свойств химических веществ и материалов на их основе	С ошибками и недочетами продемонстрированы навыки владения методами исследования, расчетов, анализа, диагностики и моделирования свойств химических веществ и материалов на их основе	Продemonстрирована часть навыков владения методами исследования, расчетов, анализа, диагностики и моделирования свойств химических веществ и материалов на их основе	Не владеет методами исследования, расчетов, анализа, диагностики и моделирования свойств химических веществ и материалов на их основе
ПК-	Знать				

		методы моделирования структуры и свойств металлических и неметаллических материалов	В полном объеме и без ошибок знает методы моделирования структуры и свойств металлических и неметаллических материалов	С ошибками и недочетами знает методы моделирования структуры и свойств металлических и неметаллических материалов	Не в полном объеме и с ошибками знает методы моделирования структуры и свойств металлических и неметаллических материалов	Не знает методы моделирования структуры и свойств металлических и неметаллических материалов
	2.2	Уметь				
		осуществлять выбор и применять методы моделирования структуры и свойств металлических и неметаллических материалов				
		Владеть				
		навыками оценки влияния состава и параметров химической связи элементов на структуру и свойства веществ и материалов на их основе	Продемонстрированы все основные навыки оценки влияния состава и параметров химической связи элементов на структуру и свойства веществ и материалов на их основе	С ошибками и недочетами продемонстрированы навыки оценки влияния состава и параметров химической связи элементов на структуру и свойства веществ и материалов на их основе	Частично продемонстрированы навыки оценки влияния состава и параметров химической связи элементов на структуру и свойства веществ и материалов на их основе	Не владеет навыками оценки влияния состава и параметров химической связи элементов на структуру и свойства веществ и материалов на их основе

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная 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	Сироткин О. С.	Основы материаловедения	учебное пособие	М.: Кнорус	2017	https://www.book.ru/book/927893	
2	Сироткин О.С.	Введение в материаловедение (начало общего материаловедения)	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2004		92
3	Сироткин О. С., Сироткин Р.О.	Химия	учебник	М.: Кнорус	2019	https://www.book.ru/book/931936	

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	Сироткин О. С., Сироткин Р. О., Трубачева А. М.	Характеристики гомо- и гетероядерных связей тонкой электронно-ядерной структуры и их влияние на свойства металлических и неметаллических материалов	монография	Казань: КГЭУ	2009		9
2	Сироткин Р. О., Сироткин О. С.	Химическая связь	учебное пособие по дисц. "Химия"	Казань: КГЭУ	2010		60

3	Сироткин О. С., Сироткин Р. О.	Основы теоретического материаловедения (Инновационный аспект единства природы, различий структуры и свойств металлов и неметаллов)	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2017	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/157эл.pdf	
4	Сироткин О.С.	Основы материаловедения	Учебное пособие	М.: Кнорус	2015	https://www.book.ru/book/918995/	
5	Сироткин О. С., Сироткин Р. О.	Основы теоретического материаловедения	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2010		18
6	Сироткин О. С.	Теоретические основы общего материаловедения	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2007		288

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Виртуальная лаборатория по материаловедению	https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2790

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Web of Science	https://webofknowledge.com/	https://webofknowledge.com/
2	SpringerMaterials	www.materials.springer.com	www.materials.springer.com
3	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
4	КиберЛенинка	В https://cyberleninka.ru/	В https://cyberleninka.ru/
5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru

6	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
7	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
8	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru
9	IEEE Xplore	www.ieeeexplore.ieee.org	www.ieeeexplore.ieee.org
10	Nano	nano.nature.com	nano.nature.com
11	Nature	www.nature.com	www.nature.com
12	IOP Journals-Institute of Physics	www.iop.org	www.iop.org
13	Scopus	www.scopus.com	www.scopus.com
14	Springer	www.springer.com	www.springer.com

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/
2	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
3	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Api	http://app.kgeu.local/Home/Api

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
	Adobe Flash Player	Подключаемый модуль для браузера и среды выполнения веб-приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия 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 типа	30 посадочных мест; доска аудиторная; мультимедийный экран; проектор; моноблок (15 шт.).
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических работ, групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	30 посадочных мест; доска аудиторная; мультимедийный экран; проектор; моноблок (15 шт.).
3	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы студентов	моноблок (30 шт.), проектор, экран

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.

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 психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- 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.

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» (стр. 21-22).

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «10» 06. 2021 г., протокол № 12 Зав. кафедрой МВТМ О.С. Сироткин

Программа одобрена методическим советом института электроэнергетики (ИЭЭ) «22» 06. 2021 г., протокол № 11

Зам. директора по УМР


Подпись, дата

Р.В. Ахметова

Согласовано:

Руководитель ОПОП


Подпись, дата

О.С. Сироткин

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Химия в материаловедении

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль) Материаловедение и технологии материалов

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Химия в материаловедении» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-2 Способен применять методы исследования, моделирования структуры и свойств материалов, физико-химических и технологических процессов их получения, обработки, модификации и переработки в изделия

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: реферат, защита практических работ.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 5 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 5

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	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Изучение теоретического материала и подготовка к защите практических работ и реферата	ОПР, Реф	ПК-2.1	менее 7	7 - 9	9 - 11	11 - 11	
2	Изучение теоретического материала и подготовка к защите практических работ	ОПР	ПК-2.1, ПК-2.2	менее 7	7 - 9	9 - 11	11 - 13	

3	Изучение теоретического материала и подготовка к защите практических работ, реферата	ОПР, реф	ПК-2.1, ПК-2.2	менее 7	8 - 9	9 - 10	10 - 12
4	Изучение теоретического материала и подготовка к защите практических работ	ОПР	ПК-2.1, ПК-2.2	менее 7	7 - 9	9 - 10	10 - 12
5	Изучение теоретического материала и подготовка к защите практических работ, реферата	ОПР, реф	ПК-2.1, ПК-2.2	менее 6	6 - 7	8 - 10	10 - 12
Всего баллов				0-34	35-43	44-52	52-60
Промежуточная аттестация							
1	Экзамен	ЭБ	ПК-2.1, ПК-2.2	менее 20	20 - 26	26 - 32	33 - 40
Итого 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
Реферат (Реф)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Список тем рефератов

Контрольные вопросы для защиты практических работ (ПРЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий. Выполнение практической работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты практической работы
Экзаменационные билеты (ЭБ)	Комплект билетов и вопросов к ним вопросов для оценки результатов освоения компетенций по дисциплине	Комплект билетов к экзамену

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Реферат (Реф)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Перечень типовых тем для реферативной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Влияние компонент химической связи на химические свойства гомо- и гетероядерных веществ. 2. Влияние компонент химической связи на энергию межмолекулярного взаимодействия и свойства низкомолекулярных соединений. 3. Единая универсальная модель химической связи. 4. Система химических связей и соединений. 5. Теории ионной химической связи. 6. Теории ковалентной химической связи. 7. Теории металлической химической связи. 8. Влияние типа химической связи на свойства веществ и материалов на основе гомоядерных соединений. 9. Влияние типа химической связи на свойства веществ и материалов на основе гетероядерных соединений. 10. Особенности структуры и свойств полимерных веществ и материалов.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Рефераты являются формой оценки знаний высокого уровня. Качество выполнения реферата оценивается по следующей схеме: полное раскрытие темы с презентацией – 5 баллов, неполное раскрытие темы с презентацией – 4 балла, полное раскрытие темы без презентации - 3 балла, неполное раскрытие темы без презентации - 2 балла.
Наименование оценочного средства	Контрольные вопросы для защиты практических работ (ПРЗ)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Базовый уровень знаний студента оценивается по результатам защиты практических работ. Знания студентов в баллах при этом оцениваются по результатам ответов на контрольные вопросы. Перечень вопросов приведен ниже.</p> <p>Контрольные вопросы к практической работе № 1 «Особенности атомно-молекулярного учения М.В. Ломоносова и фундаментальный вклад Периодической системы атомов Д.И. Менделеева в эту теорию, включая использование последней для прогнозирования химического состава, типа связи, структуры и свойств химических веществ.»</p>

1. Обоснуйте специфику материального объекта изучения химии в отличие от физики и дайте его определение.
2. Перечислите основные положения теории химического строения вещества А.М. Бутлерова.
3. Сформулируйте основное положение теории А.М. Бутлерова, как фундаментальный закон химии.
4. Дайте определение понятия «химическое соединение» и охарактеризуйте специфику строения его основных классов и типов.
5. Дайте определение понятия «химический элемент».
6. Дайте определение понятия «химическая связь» и перечислите химические компоненты ее составляющие.
7. Дайте определение понятия «химическая структура».
8. Дайте определение понятия «химическое свойство».
9. Дайте определение понятий «химическая реакция» и «химическое превращение».
10. На примере разницы в структурной организации атома и молекулы водорода, покажите, чем химическое вещество отличается от вещества физического – атомарного.

Контрольные вопросы к практической работе № 2

«Анализ отличительных характеристик химических и физических (ван-дер-ваальсовых и водородных) связей. Критерии отнесения связей к химическому типу, включая протяженность и энергетические характеристики»

1. Перечислите основные виды связи элементов структуры различных материалов.
2. Что такое химический элемент и каковы его разновидности?
3. Чем химическая связь отличается от физической ван-дер-ваальсовой и водородной связи?
4. Охарактеризуйте ван-дер-ваальсовые и водородные связи.
5. Перечислите основные виды химической связи.
6. Что понимается под движущей силой образования и механизмом образования химической связи элементов тонкой структуры материала и в чем их смысл?
7. Какова природа равновесия элементов электронно-ядерной (тонкой) структуры материала?
8. Что является реальным элементом тонкой структуры материала (или кристаллической решетки металла) и почему индивидуальный атом им быть не может?
9. Перечислите основные отличия химической связи от физических типов и критерии отнесения связей к химическим.
10. Охарактеризуйте специфику ковалентной связи элементов в тонкой структуре материала и смысл понятия «ковалентность».
11. Охарактеризуйте специфику металлической связи элементов в тонкой структуре материала и смысл понятия «металличность».
12. Охарактеризуйте специфику ионной связи элементов в тонкой структуре материала и смысл понятия «ионность».

Контрольные вопросы к практической работе № 3

«Факторы, определяющие тип химической связи, структуры и свойств веществ»

1. Раскройте смысл единой модели связи элементов в электронно-ядерной (тонкой) структуре металлических и неметаллических материалах.
2. Перечислите факторы, определяющие способность атомов к образованию химических связей.
3. Каковы факторы, определяющие тип химической связи?
4. Раскройте смысл понятий электроотрицательности, потенциала ионизации и

сродства к электрону и их практическую значимость для характеристики связей элементов, структуры и свойств веществ и материалов.

5. Что такое промежуточные (смешанные) типы связей?
6. Охарактеризуйте гомоядерные связи, компоненты их составляющие и способы оценки.
7. Охарактеризуйте гетероядерные связи, компоненты их составляющие и способы оценки.

Контрольные вопросы к практической работе № 4

«Закономерности влияния состава и типа гомо- и гетероядерной связи на длину, энергию, структуру и характеристические свойства веществ»

1. Каким образом преобладание одной из компонент химической связи влияет на свойства материала?
2. Раскройте особенности влияния смешанной гомо- и гетероядерной химической связи элементов и ее электронной структуры на последующие уровни структурной организации различных материалов.
3. Раскройте особенности влияния смешанной гомо- и гетероядерной химической связи элементов и ее электронной структуры на их свойства.
4. Чем объясняются низкие значения плотности и температуры плавления молекулярных веществ?
5. Раскройте влияние изменение соотношения компонент связи на их длину и энергию.

Контрольные вопросы к практической работе № 5

«Построение «Химического треугольника» на основе соотношения химических компонент гомо- и гетероядерных связей в веществах и материалах на их основе»

1. Покажите, как преобладающий тип химической связи влияет на ее положение в «Химическом треугольнике».
2. Покажите расположение в «Химическом треугольнике» гомоядерных связей, веществ и материалов. Чем это объясняется?
3. Покажите расположение в «Химическом треугольнике» гетероядерных связей, веществ и материалов. Чем это объясняется?
4. Сколько и какие компоненты химического взаимодействия присутствуют в гомо- и гетероядерных связях элементов?
5. В каком виде в СХСС входит Периодическая система атомов и где ее конкретное местоположение в этой химической системе?
6. На какой фундаментальной основе строится Система химических связей и соединений (СХСС) в виде «Химического треугольника»?

Контрольные вопросы к практической работе № 6

«Анализ общего характера изменения структуры химических веществ в зависимости от положения в СХСС при переходе от одной вершины ХТ к другой»

1. В какой области СХСС в виде «Химического треугольника» находятся молекулярные (низко- и высокомолекулярные – полимерные) соединения и вещества и почему?
2. В какой области СХСС в виде «Химического треугольника» находятся немолекулярные гомоядерные металлические соединения и вещества и почему?
3. В какой области СХСС в виде «Химического треугольника» находятся немолекулярные ионные соединения и вещества и почему?
4. В какой области СХСС в виде «Химического треугольника» находятся интерметаллические материалы, карбиды, нитриды, оксиды и почему?
5. Каков характер изменения химической структуры вещества по мере перехода его

положения в СХСС от вершин М и И к вершине К «Химического треугольника»?
6. Покажите в СХСС в виде «Химического треугольника» положение веществ в виде металлов и сплавов, органических и неорганических макромолекул и полимерных материалов, включая керамику и неорганические стекла.
7. Укажите при каких соотношениях СК, СМ и СИ (%) образуются гетероядерные низкомолекулярные, затем высокомолекулярные и далее немолькулярные ионные соединения со связями Э-О?

Контрольные вопросы к практической работе № 7

«Особенности химического строения гомоядерных и гетероядерных (оксидов и т.д.) веществ и материалов, их свойств и технологических операций переработки»

1. Дайте общую характеристику химической структуры и характеристических свойств немолькулярных металлических веществ.
2. Дайте общую характеристику химической структуры и характеристических свойств немолькулярных ионных веществ.
3. Дайте общую характеристику химической структуры и характеристических свойств молькулярных ковалентных веществ.
4. Как влияет рост ковалентности, металличности и ионности связи в соединениях элементов на их химическую структуру и свойства?
5. Как влияет рост ковалентности, металличности и ионности связи в соединениях элементов на их структуру и физикохимические свойства?

Контрольные вопросы к практической работе № 8

«Химические вещества в производстве основных видов металлических, неметаллических (органических и неорганических полимерных материалов, керамик, стекол и т.д.) и изделий на их основе»

1. Покажите, какой тип химической связи преобладает в металлических материалах.
2. Покажите, какой тип химической связи преобладает в материалах на основе полимеров.
3. Покажите, какой тип химической связи преобладает в керамических материалах.
4. Приведите характеристические свойства материалов на основе веществ с преобладанием ковалентного, металлического и ионного типа связи.
5. Как тип химической связи влияет на выбор способа переработки соответствующих материалов в изделия?

Контрольные вопросы к практической работе № 9

«Основы универсальной методологии проектирования структуры и свойств металлических и неметаллических веществ и материалов»

1. Покажите, как преобладающий тип химической связи влияет на структуру, свойства (в т.ч. технологические) веществ и области применения материалов на их основе.
2. Каковы факторы помимо состава, влияющие на структуру и свойства химических веществ и материалов на их основе?
3. Как влияет на свойства веществ и материалов на их основе переход из аморфного состояния в кристаллическое и наоборот?
4. Чем обусловлена разница в технологиях сварки металлических (электросварка) и полимерных материалов?
5. Приведите примеры способов переработки металлических, полимерных и керамических материалов. Чем определяется набор методов переработки в каждом случае?

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Знание материала</i> <ul style="list-style-type: none"> - содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 3 балла; - содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1-2 балла; <ul style="list-style-type: none"> • не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. <i>Последовательность изложения</i> <ul style="list-style-type: none"> • содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 1 балл; • последовательность изложения материала недостаточно продумана – 0 балл; 3. <i>Уровень теоретического анализа</i> <ul style="list-style-type: none"> • показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 2 балла; • обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл; • полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов <p>Максимальное количество баллов - 6</p>
---	--

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзаменационные билеты (ЭБ)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Всего 20 экзаменационных билетов, содержащих 2 вопроса и 1 задание</p> <p>Примеры билетов:</p> <p><u>Билет №1</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что понимается под движущей силой образования и механизмом образования химической связи элементов тонкой структуры материала, и в чем их смысл 2. Перечислите основные отличия химической связи от физических типов и критерии отнесения связей к химическим. 3. Исследовать влияние состава и типа гомоядерной связи элементов в веществах и материалах на ее длину и энергию в зависимости от расположения атомов в группах и периодах периодической системы Д.И. Менделеева. <p><u>Билет №2</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Раскройте особенности влияния, смешанной гомо- и гетероядерной химической связи элементов и ее электронной структуры на их свойства. 2. Чем объясняются низкие значения плотности и температуры плавления молекулярных веществ? 3. Исследовать характер трансформации структуры и характеристических свойств материалов на основе гетероядерных соединений элементов со связями элемент - кислород в зависимости от их положения в системе химических связей и соединений (СХСС) в виде «Химического треугольника». <p><u>Билет №3</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте общую характеристику химической структуры и характеристических свойств немолекулярных металлических веществ. 2. Дайте общую характеристику химической структуры и характеристических свойств немолекулярных ионных веществ. 3. Исследовать способность конкретных классов гомо- и гетероядерных веществ со связями элемент - кислород к существованию в газо-, жидко- (раствор- и расплав) и твердом агрегатном состояниях в зависимости от их положения в <i>системе химических</i>

связей и соединений (СХСС) в виде «Химического треугольника».

Вопросы к экзамену

4. На примере разницы в структурной организации атома и молекулы покажите, чем химическое вещество отличается от физического.
5. Обоснуйте специфику материального объекта изучения химии в отличие от физики и дайте его определение.
6. Перечислите основные положения теории химического строения вещества А.М. Бутлерова.
7. Сформулируйте основное положение теории А.М. Бутлерова, как фундаментальный закон химии.
8. Дайте определение понятия «химическое соединение» и охарактеризуйте специфику строения его основных классов и типов.
9. Дайте определение понятия «химический элемент».
10. Дайте определение понятия «химическая связь» и перечислите химические компоненты ее составляющие.
11. Дайте определение понятия «химическая структура».
12. Дайте определение понятия «химическое свойство».
13. Дайте определение понятий «химическая реакция» и «химическое превращение».
14. На примере разницы в структурной организации атома и молекулы водорода, покажите, чем химическое вещество отличается от вещества физического – атомарного.
15. Перечислите основные виды связи элементов структуры различных материалов.
16. Что такое химический элемент и каковы его разновидности?
17. Чем химическая связь отличается от физической ван-дер-ваальсовой и водо-родной связи?
18. Охарактеризуйте ван-дер-ваальсовые и водородные связи.
19. Перечислите основные виды химической связи.
20. Что понимается под движущей силой образования и механизмом образования химической связи элементов тонкой структуры материала и в чем их смысл?
21. Какова природа равновесия элементов электронно-ядерной (тонкой) структуры материала?
22. Что является реальным элементом тонкой структуры материала (или кристаллической решетки металла) и почему индивидуальный атом им быть не может?
23. Перечислите основные отличия химической связи от физических типов и критерии отнесения связей к химическим.
24. Охарактеризуйте специфику ковалентной связи элементов в тонкой структуре материала и смысл понятия «ковалентность».
25. Охарактеризуйте специфику металлической связи элементов в тонкой структуре материала и смысл понятия «металличность».
26. Охарактеризуйте специфику ионной связи элементов в тонкой структуре материала и смысл понятия «ионность».
27. Раскройте смысл единой модели связи элементов в электронно-ядерной (тонкой) структуре металлических и неметаллических материалах.
28. Перечислите факторы, определяющие способность атомов к образованию химических связей.
29. Каковы факторы, определяющие тип химической связи?
30. Раскройте смысл понятий электроотрицательности, потенциала ионизации и сродства к электрону и их практическую значимость для характеристики связей элементов, структуры и свойств веществ и материалов.
31. Что такое промежуточные (смешанные) типы связей?
32. Охарактеризуйте гомоядерные связи, компоненты их составляющие и способы оценки.
33. Охарактеризуйте гетероядерные связи, компоненты их составляющие и способы оценки.
34. Каким образом преобладание одной из компонент химической связи влияет на

свойства материала?

35. Раскройте особенности влияния смешанной гомо- и гетероядерной химической связи элементов и ее электронной структуры на последующие уровни структурной организации различных материалов.

36. Раскройте особенности влияния смешанной гомо- и гетероядерной химической связи элементов и ее электронной структуры на их свойства.

37. Чем объясняются низкие значения плотности и температуры плавления молекулярных веществ?

38. Раскройте влияние изменение соотношения компонент связи на их длину и энергию.

39. На какой фундаментальной основе строится Система химических связей и со-единений (СХСС) в виде «Химического треугольника»?

40. Покажите, как преобладающий тип химической связи влияет на ее положение в «Химическом треугольнике».

41. Покажите расположение в «Химическом треугольнике» гомоядерных связей, веществ и материалов. Чем это объясняется?

42. Покажите расположение в «Химическом треугольнике» гетероядерных связей, веществ и материалов. Чем это объясняется?

43. Сколько и какие компоненты химического взаимодействия присутствуют в гомо- и гетероядерных связях элементов?

44. В каком виде в СХСС входит Периодическая система атомов и где ее конкретное местоположение в этой химической системе?

45. В какой области СХСС в виде «Химического треугольника» находятся молекулярные (низко- и высокомолекулярные – полимерные) соединения и вещества и почему?

46. В какой области СХСС в виде «Химического треугольника» находятся немоллекулярные гомоядерные металлические соединения и вещества и почему?

47. В какой области СХСС в виде «Химического треугольника» находятся немоллекулярные ионные соединения и вещества и почему?

48. В какой области СХСС в виде «Химического треугольника» находятся интерметаллические материалы, карбиды, нитриды, оксиды и почему?

49. Каков характер изменения химической структуры вещества по мере перехода его положения в СХСС от вершин М и И к вершине К «Химического треугольника»?

50. Покажите в СХСС в виде «Химического треугольника» положение веществ в виде металлов и сплавов, органических и неорганических макромолекул и полимерных материалов, включая керамику и неорганические стекла.

51. Укажите при каких соотношениях S_k , S_m и S_i (%) образуются гетероядерные низкомолекулярные, затем высокомолекулярные и далее немоллекулярные ионные соединения со связями Э-О?

52. Дайте общую характеристику химической структуры и характеристических свойств немоллекулярных металлических веществ.

53. Дайте общую характеристику химической структуры и характеристических свойств немоллекулярных ионных веществ.

54. Дайте общую характеристику химической структуры и характеристических свойств моллекулярных ковалентных веществ.

55. Как влияет рост ковалентности, металличности и ионности связи в соединениях элементов на их химическую структуру и свойства?

56. Покажите, какой тип химической связи преобладает в металлических материалах.

57. Покажите, какой тип химической связи преобладает в материалах на основе полимеров.

58. Покажите, какой тип химической связи преобладает в керамических материалах.

59. Приведите характеристические свойства материалов на основе веществ, с преобладанием ковалентного, металлического и ионного типа связи.

60. Как тип химической связи влияет на выбор способа переработки

соответствующих материалов в изделия?

61. Покажите, как преобладающий тип химической связи влияет на структуру, свойства (в т.ч. технологические) веществ и области применения материалов на их основе.

62. Каковы факторы помимо состава, влияют на структуру и свойства химических веществ и материалов на их основе?

63. Как влияет тип химической связи на свойства веществ и материалов на их основе переход из аморфного состояния в кристаллическое и наоборот?

64. Чем обусловлена разница в технологиях сварки металлических (электросварка) и полимерных материалов?

65. Приведите примеры способов переработки металлических, полимерных и керамических материалов. Чем определяется набор методов переработки в каждом случае?

66. Что понимается под движущей силой образования и механизмом образования химической связи элементов тонкой структуры материала, и в чем их смысл?

67. В чем заключается природа равновесия элементов химической структуры материала?

68. Что является реальным элементом тонкой структуры материала (или кристаллической решетки металла) и почему индивидуальный атом быть им не может?

69. Перечислите основные отличия химической связи от физических типов и критерии отнесения связей к химическим.

70. Раскройте смысл единой модели связи элементов в электронно-ядерной (тонкой) структуре металлических и неметаллических материалах.

71. Перечислите факторы, определяющие способность атомов к образованию химических связей.

72. Факторы, определяющие тип химической связи.

73. Раскройте смысл понятий электроотрицательности, потенциала ионизации и сродства к электрону и их практическую значимость для характеристики связей элементов, структуры и свойств веществ и материалов.

74. Что такое промежуточные (смешанные) типы связей?

75. Охарактеризуйте гомоядерные связи, компоненты их составляющие и способы оценки.

76. Охарактеризуйте гетероядерные связи, компоненты их составляющие и способы оценки.

77. Охарактеризуйте влияние изменения соотношения компонент связи на их длину и энергию.

78. Какие по преобладающему типу химической связи вещества связываются межмолекулярным взаимодействием и почему?

79. Чем химическая связь отличается от физической – ван-дер-ваальсовой?

80. Перечислите виды межмолекулярных взаимодействий.

81. Перечислите три разновидности ван-дер-ваальсового взаимодействия и назовите их специфику.

82. Охарактеризуйте ориентационные взаимодействия (силы Кизома, дипольные, электростатические силы).

83. Охарактеризуйте индукционные взаимодействия (силы Дебая).

84. Охарактеризуйте дисперсионные взаимодействия (силы Лондона).

85. Какие компоненты ван-дер-ваальсового взаимодействия присущи гомо- и гетероядерным веществам?

86. Дайте определение и раскройте специфику водородного взаимодействия.

87. Продемонстрируйте правильность утверждения о том, что межмолекулярное взаимодействие является остаточным от химического.

88. Какова связь металличности с величиной межмолекулярного взаимодействия?

89. Перечислите основные виды материалов, характеризующихся межмолекулярным взаимодействием.

90. Чем структура материалов с преимущественно ковалентным типом связи элементов отличается от структур металлических или ионных веществ и материалов?

	<p>91. На какой основе строится Система химических связей, соединений (СХСС), веществ и материалов на их основе?</p> <p>92. В каком виде в СХСС входит Периодическая система и где ее конкретное местоположение?</p> <p>93. В какой области СХСС в виде «Химического треугольника» находятся молекулярные (низко- и высокомолекулярные – полимерные) вещества и материалы и почему?</p> <p>94. В какой области СХСС в виде «Химического треугольника» находятся немолекулярные гомоядерные металлические вещества и материалы и почему?</p> <p>95. В какой области СХСС в виде «Химического треугольника» находятся немолекулярные ионные вещества и материалы и почему?</p> <p>96. В какой области СХСС в виде «Химического треугольника» находятся интерметаллические материалы, карбиды, нитриды, оксиды и почему?</p> <p>97. Как меняется агрегатное состояние веществ и материалов по мере перехода их местоположения в СХСС от вершин М и И к вершине К?</p> <p>98. Дайте общую характеристику структуры и свойств различных типов молекулярных веществ и материалов.</p> <p>99. Дайте общую характеристику структуры и характеристических свойств немолекулярных металлических веществ и материалов.</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за ответы на вопросы в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правильность ответа на вопрос 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 <p>От 33 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.</p> <p>От 26 до 32 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 допускается одна – две неточности в ответе.</p> <p>От 20 до 25 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.</p> <p>Максимальное количество баллов за экзамен - 40</p>