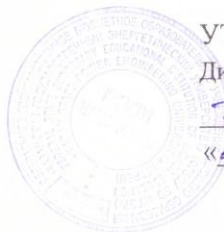




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор института Теплоэнергетики

Н.Д. Чичирова

«24» 10

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Избранные главы физической химии

Направление
подготовки

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность
(профиль)

13.04.01 Водородная и электрохимическая энергетика.
Автономные энергетические системы

Квалификация

магистр

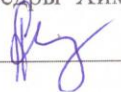
г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с
ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от
28.02.2018 г. № 146)

Программу разработал:

доцент, к.х.н.  Сироткина Л.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-
разработчика, выпускающей кафедры Химия, протокол № 2 от 08.09.2020г.

Зав. кафедрой  А.А.Чичиров

Программа одобрена на заседании методического совета института
Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

Зам. директора института Теплоэнергетики  С.М. Власов

Программа принята решением Ученого совета института
Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Избранные главы физической химии» является изучение специальных разделов физической химии для последующего применения полученных знаний при разработке технологии создания функциональных материалов в автономных энергетических системах.

Задачами дисциплины являются:

- изучение понятийного аппарата дисциплины физической химии, основных теоретических положений и экспериментальных методов химии;
- определение взаимосвязи между свойствами химической системы, природой веществ и их реакционной способностью;
- привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач, умений проведения простейших химических экспериментов

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)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования в области разработки и внедрения химических источников тока, электрохимических энергетических установок, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ПК-1.1 Планирует и формулирует задания на разработку проектных решений, связанных с применением химических источников тока и мероприятиями по улучшению технических характеристик электрохимических энергоустановок, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	Знать: З1: особенности протекания химического процесса и механизма химической реакции; Уметь: У1: использовать современные методики при изучении различных химических процессов; видеть конкретные задачи и намечать пути их исследования; Владеть: В1: техникой лабораторного эксперимента, правилами выполнения лабораторного практикума с соблюдением требований техники безопасности;
	ПК-1.2 Выбирает методы экспериментальной работы, определяет этапы и сроки выполнения научных исследований в области проектирования	Знать: З1: теорию экспериментального исследования физико-химических систем. Уметь: У1: Умеет проводить поиск и обработку научно и научно-технической информации на базовом уровне; умеет планировать и проводить химический

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
	технических средств по прямому преобразованию химической энергии веществ, топлива в электрическую энергию	эксперимент на базовом уровне Владеть: В1: методикой проведения экспериментальной работы
ПК-4 Способен к проектно-конструкторской деятельности в области разработки и внедрения химических источников тока, электрохимических энергетических установок и водородных накопителей	ПК-4.1 Формирует задания на разработку проектных решений по конструированию и эксплуатации технических средств по прямому преобразованию химической энергии веществ, топлива в электрическую энергию	Знать: З1: количественные законы химической кинетики, основные положения химической термодинамики; важнейшие законы электрохимии. Уметь: У1: выполнять химический эксперимент; обрабатывать и анализировать результаты лабораторных исследований. Владеть: В1: приёмами работы на физико-химической аппаратуре и дополнительных лабораторных установках; В2: основами научного мировоззрения и грамотного проведения исследования и необходимых расчетов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Избранные главы физической химии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. ¹
УК-1	Математические методы моделирования и прогнозирования Техногенная безопасность	
ПК-2		Водородные накопители энергии. Физико-химические методы получения и исследования дисперсных сред и наноматериалов.
ПК-3		Автономные тепло- и энергоустановки и системы Водородные накопители энергии Научные исследования в

		области водородной и электрохимической энергетики Физико-химические методы получения и исследования дисперсных сред и наноматериалов
ПК-1		Научные исследования в области водородной и электрохимической энергетики
ПК-4		Водородные накопители энергии

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: место химической науки в системе научного знания, а также роль в социальной сфере, современные тенденции и последние достижения в области химии;

уметь: формулировать научные и прикладные задачи в области;

владеть: теорией и практическими навыками в области проведения фундаментальных и прикладных исследований, навыками обработки, представления и обсуждения научных результатов.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 53 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., практические занятия – 16 час., лабораторные работы – 16 час., групповые и индивидуальные консультации – 2 час., прием экзамена (КПА), – 1 час., самостоятельная работа обучающегося – 128 час., контроль самостоятельной работы (КСР) – 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 5 часов.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	53	53	53
Лекции (Лек)	16	16	16
Практические (семинарские) занятия (Пр)	16	16	16
Лабораторные работы (Лаб)	16	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2	2
Консультации (Конс)	2	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1	1

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	128	128	128
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	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					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Раздел 1. Предмет физической химии. Роль физической химии														
1. Предмет физической химии	2	2								2	ПК-1.1, 31 ПК-1.1, у1 ПК-1.1, В1	Л1.1, Л1.2.	Тест		7
	Раздел 2. Химическая связь и строение молекул														
2. Основы теории химической связи	2		2	4		20				26	ПК-1.1, 31 ПК-1.1, у1 ПК-1.1, В1	Л1.1, Л1.2., Л2.1	Тест ОЛр РЗз		7
	Раздел 3. Химическая термодинамика														
3. Основные законы термодинамики	2	2	2			18				22	ПК-1.1, 31 ПК-1.1, у1 ПК-	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,	Тест РЗз КН ТР		7

											1.1, В1				
	Раздел 4. Химическое равновесие														
4. Химическое равновесие	2	2	2	4		10				18	ПК-1.1, 31 ПК-1.1, у1 ПК-1.1, В1	Л1.1, Л1.2. Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	Тест ОЛр РЗз		7
	Раздел 5. Фазовые равновесия														
5. Фазовые равновесие. Диаграммы состояния одно- и многокомпонентных систем	2	2	4			20	2			28	ПК-1.1, 31 ПК-1.1, у1 ПК-1.1, В1	Л1.1, Л1.2. Л2.4	РЗз Кнтр Р МП		8
	Раздел 6. Адсорбция														
6. Адсорбция и адсорбционное равновесие	2	2		4		20				26	ПК-1.1, 31 ПК-1.1, у1 ПК-1.1, В1	Л1.1, Л1.2. Л2.1, Л2.2	ОЛр Кнтр Р		8
	Раздел 7. Химическая кинетика														
7. Химическая кинетика. Теории химической кинетики	2	4	4	4		20				32	ПК-1.1, 31 ПК-1.1, у1 ПК-1.1, В1	Л1.1, Л1.2. Л2.3, Л2.4, Л2.5	Тест ОЛр РЗз		8
	Раздел 8. Катализ														
8. Катализ	2	2	2			20				26	ПК-1.1, 31 ПК-1.1, у1 ПК-1.1, В1	Л1.1, Л1.2.	Сбс МП		8
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена										1		Л1.1, Л1.2. Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5			40
Промежуточная аттестация										35					
ИТОГО	2	16	16	16		128	2	35	1	216				Э	100

3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
-------	-------------------------	--------------------

1	Предмет физической химии	2
2	Законы термодинамики. Энергия Гиббса и Гельмгольца.	2
3	Константа химического равновесия. Уравнение изотермы, изобары, изохоры.	2
4	Фазовые равновесия (основные понятия). Диаграммы состояния различных систем.	2
5	Адсорбция. Уравнение Лэнгмюра.	2
6	Химическая кинетика простых и сложных реакций. Теории химической кинетики	4
7	Катализ (основные понятия). Кислотно-основной катализ	2
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Методы описания химической связи (МВС, МО ЛКАО)	2
2	Термохимические расчеты	2
3	Химическое равновесие. Расчет константы равновесия.	2
4	Изучение фазовых диаграмм одно- и многокомпонентных систем.	4
5	Изучение кинетики простых и сложных реакций.	4
6	Особенности каталитических реакций	2
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Определение структурной формулы вещества	4
2	Изучение равновесия гомогенной химической реакции	4
3	Изучение адсорбции из раствора на твердом адсорбенте	4
4	Изучение скорости разложения мурексида в кислой среде	4
Всего		16

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
2	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к тестированию	Изучение теории строения вещества, квантово-механической модели атома; теории химической связи. Решение расчетных задач по индивидуальному варианту.	20
3	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к контрольной работе, тестированию	Изучение законов термодинамики, проведение термодинамических расчетов и решение задач по индивидуальному варианту, подготовка к контрольной работе.	18
4	Изучение теоретического	Изучение закона действующих масс, принципа Ле Шателье, проведение	10

	материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к тестированию	расчетов и решение задач по индивидуальному варианту, подготовка к контрольной работе.	
5	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к тестированию	Изучение диаграмм фазового состояния, построение диаграмм состояния различных типов задач по индивидуальному варианту, подготовка к контрольной работе.	20
6	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к контрольной работе, тестированию	Изучение диаграмм фазового состояния, построение диаграмм состояния теоретических основ, решение различных типов задач по индивидуальному варианту, подготовка к контрольной работе.	20
7	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к контрольной работе, тестированию	Изучение процесса адсорбции и адсорбционного равновесия, решение различных типов задач по индивидуальному варианту, подготовка к контрольной работе.	20
8	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к контрольной работе, тестированию	Изучение катализа и специфики каталитических реакций, решение различных типов задач по индивидуальному варианту, подготовка к контрольной работе.	20
Всего			218

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, семинарами и с 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: интерактивные лекции, анализ ситуаций и имитационных моделей, работа в команде, case-study, индивидуальное обучение, преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований с учетом профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

При проведении занятий применяются электронные ресурсы:

– дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, <http://lms.kgeu.ru>;

– 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.

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	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 навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы 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			
ПК-1	ПК-1.1	знать:				
		особенности протекания химического процесса и механизма химической реакции;	Знает теоретические аспекты основных разделов физической химии. и экспериментального исследования физико-	В целом сформированное знание теоретических аспектов основных разделов физической химии. и экспериментального	Неполное знание теоретических аспектов основных разделов физической химии. и экспериментального	Фрагментарное знание теоретических аспектов основных разделов физической химии. и экспериментального

		химическ их систем в соответст вии с программ ой; не делает ошибок.	о исследова ния физико- химическ их систем в соответст вии с программ ой; имеются недочеты.	физико- химическ их систем в соответст вии с программ ой, делает много негрубых ошибок	го исследов ания физико- химическ их систем в соответст вии с программ ой, делает грубые ошибки.
	уметь:				
	использовать современные методики при изучении различных химических процес- сов; видеть конкретные задачи и намечать пути их исследования;	Используй ет знание физико- химическ их для оптимиза ции и совершен ствования технологи ческих процессов , не делает ошибок	Используй ет знание физико- химическ их для оптимиза ции и совершен ствования технологи ческих процессов , имеются недочеты	Используй ет знание физико- химическ их для оптимиза ции и совершен ствования технологи ческих процессов , делает негрубые ошибки	Используй ет знание физико- химическ их для оптимиза ции и совершен ствования технолог ических процессо в, делает грубые ошибки
	владеть:				
	техникой лабораторного эксперимента, правилами выполнения лабораторного практикума с соблюдением требований техники безопасности;	Навыками применен ия знаний свойств физическ их практичес кой деятельно сти; без ошибок и недочетов	Навыками применен ия знаний свойств физическ их практичес кой деятельно сти; есть недочеты	Навыками применен ия знаний свойств физическ их практичес кой деятельно сти; есть негрубые ошибки	Навыкам и применен ия знаний свойств физическ их практиче ской деятельн ости; есть грубые ошибки
	ПК-1.2 знать:				
	теорию экспериментального исследования физико- химических систем.	теории эксперим ентальног о исследова ния физико-	теории эксперим ентальног о исследова ния физико-	теории эксперим ентальног о исследова ния физико-	Не знает теории эксперим ентально го исследов ания

			химическ их систем; не делает ошибок	химическ их систем; имеются недочеты	химическ их систем; имеются негрубые ошибки	физико- химическ их систем; имеются грубые ошибки
		уметь:				
		проводить поиск и обработку научно и научно-технической информации на базовом уровне; умеет планировать и проводить химический эксперимент на базовом уровне	анализиро вать измени е физико- химическ их характери стик систем и процессов в зависимос ти от различны х факторов; не допускает ошибок	анализиро вать измени е физико- химическ их характери стик систем и процессов в зависимос ти от различны х факторов; есть недочеты	анализиро вать измени е физико- химическ их характери стик систем и процессов в зависимос ти от различны х факторов; есть негрубые ошибки	анализир овать измени е физико- химическ их характер истик систем и процессо в в зависимо сти от различны х факторов ; есть грубые ошибки
		владеть:				
		методикой проведения экспериментальной работы	Представ лены базовые навыки проведен ия химическ ого эксперим ента, имеются недочеты	Представ лены базовые навыки проведен ия химическ ого эксперим ента, имеются негрубые ошибки	При решении эксперим ентал ьных задач не продемон стри- рованы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Представ лены навыки проведен ия химическ ого эксперим ента без ошибок и недочето в
ПК-4	ПК-4.1	знать:				
		количественные законы химической кинетики, основные положения химической термодинамики; важнейшие законы электрохимии.	проявлен ие теоретиче ских закономе рностей физическ ой химии;	проявлен ие теоретиче ских закономе рностей физическ ой химии;	не достаточн ое проявлен ие теоретиче ских закономе	недостат очное проявлен ие теоретич еских закономе рностей

			имеются недочеты	имеются 1-2 негрубые ошибки	рностей физической химии; имеются недочеты; негрубые ошибки	физической химии; имеются грубые ошибки
		уметь:				
		выполнять химический эксперимент; обрабатывать и анализировать результаты лабораторных исследований.	Применять знания основных физико-химических процессов и их происхождение в них; не делает ошибок	Применять знания основных физико-химических процессов и их происхождение в них; имеются недочеты	Применять знания основных физико-химических процессов и их происхождение в них; делает негрубые ошибки	Не умеет применять знания основных физико-химических процессов и их происхождение в них; делает много ошибок
		владеть:				
		приёмами работы на физико-химической аппаратуре и дополнительных лабораторных установках;	Самостоятельно выполняет научные исследования, без ошибок и недочетов	Самостоятельно выполняет научные исследования, имеются недочеты	Представлены навыки самостоятельной научной исследовательской работы, имеются негрубые ошибки	Выполняет научно-исследовательский проект с грубыми ошибками
		основами научного мировоззрения и грамотного проведения исследований и необходимых расчетов.	навыками применения знаний в практической деятельности без ошибок	навыками применения знаний в практической деятельности без грубых ошибок	навыками применения знаний в практической деятельности допускает мало ошибок	навыками и применением знаний в практической деятельности; делает много ошибок

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 «Химия» 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	Стромберг А.Г.	Физическая химия	учебник	Высш.шк.	2003	—	30
2	Ипполитов Е.Г.	Физическая химия	учебник	Академия	2005	—	31

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.	Основы химической кинетики. Теория и задачи	учебно - методическое пособие по дисциплине "Физическая химия"	Казань: КГЭУ	2012	—	30
2	Сироткин Р. О., Сироткина О. С.	Химическая связь	учебное пособие по дисц. "Химия"	Казань: КГЭУ	2010	—	60
3	Сироткина Л.В.	Основы химической термодинамики. Теория и задачи	метод. указания к практ. занятиям	Казань: КГЭУ	2010	—	8
4	Сироткина Л. В., Сироткин Р. О.	Справочник по химии	справочник	Казань: КГЭУ	2015	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_1/5/scan/48эл.pdf	2
5.	Сироткина Л.В.	Физическая и коллоидная химия:	практикум	Казань: КГЭУ	2018	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_1/plus/index.htm	2

		практику м				ml	
--	--	---------------	--	--	--	----	--

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Правительства Российской Федерации	http://government.ru/	
2	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://www.minobrnauki.gov.ru/	
3	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	Российская государственная библиотека

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
2	Adobe Flash Player	Подключаемый модуль для браузера и среды выполнения веб-приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№	Вид учебной	Наименование специальных	Оснащенность специальных
---	-------------	--------------------------	--------------------------

п/п	работы	помещений и помещений для СРС	помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, миникомпьютер, монитор
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля промежуточной аттестации	доска аудиторная, таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица "Стандартный ряд электродных потенциалов"
3	Лабораторные работы	Учебная аудитория в учебной лаборатории	доска аудиторная, устройство выпрямительное ВСА-5К, штативы металлические, химические реактивы, химическая стеклянная посуда, таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица "Стандартный ряд электродных потенциалов"
		Учебная аудитория в учебной лаборатории	доска аудиторная, устройство выпрямительное ВСА-5К, штативы металлические, химические реактивы, химическая стеклянная посуда, таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица "Стандартный ряд электродных потенциалов"
4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

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. 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.

Лист внесения изменений

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

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

*Указываются номера страниц, на которых внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры «Химия» _____ 20__ г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____

Подпись, дата

И.О. Фамилия

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____

Подпись, дата

И.О. Фамилия

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____

Подпись, дата

И.О. Фамилия



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

Избранные главы физической химии

Направление
подготовки

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность
(профиль)

13.04.01 Водородная и электрохимическая энергетика.
Автономные энергетические системы

Квалификация

магистр

г. Казань, 2020

РЕЦЕНЗИЯ / ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования
квалификации выпускника магистр
по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника,
разработанную кафедрой «Химия и водородная энергетика»
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»
(далее – университет, КГЭУ)».

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа по направлению «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы» представляет собой систему документов, разработанную на основе Федерального государственного образовательного стандарта подготовки высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «28» февраля 2018 г. № 146.

Общая характеристика: основная профессиональная образовательная программа содержит следующую информацию: квалификация выпускника, форма и срок обучения; дана краткая характеристика направления и характеристика деятельности выпускников; приведен полный перечень компетенций, которыми должен обладать выпускник в результате освоения образовательной программы.

Программа содержит обязательную часть и часть формируемую участниками образовательных отношений. Все обязательные в соответствии с ФГОС ВО дисциплины базовой части предусмотрены в учебном плане. Дисциплины обязательной части составляют 24 зачетных единиц, что соответствует 30 процентам от общего объема программы подготовки выпускника.

Дисциплины учебного плана по рецензируемой основной профессиональной образовательной программе формируют весь необходимый перечень универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по соответствующим областям и сферам профессиональной деятельности.

Качество содержательной составляющей учебного плана не вызывает сомнений. Включенные в план дисциплины раскрывают сущность актуальных на сегодняшний день проблем в области водородной и электрохимической энергетике, разработки и внедрении топливных элементов, автономных энергетических установок. Структура плана в целом логична и последовательна.

Оценка рабочих программ и оценочных материалов учебных дисциплин (модулей) и практик позволяет сделать вывод, что их содержание соответствует компетентностной модели выпускника.

Рабочие программы рецензируемой основной профессиональной образовательной программы наглядно демонстрируют использование как традиционных форм проведения занятий, лекций, лабораторных работ, семинарские и практические занятия, а также интерактивных форм, включая дискуссии, деловые игры, разбор конкретных ситуаций. При реализации ОПОП используются элементы дистанционных технологий и электронного обучения.

Разработанная основная профессиональная образовательная программа предусматривает профессионально-практическую подготовку обучающихся в виде практики, а именно:

учебная практика – 12 з.е. в 2 семестре,
производственная практика – 33 з.е. в 2, 3 и 4 семестрах,
преддипломная практика – 6 з.е. в 4 семестре.

Содержание программ практик свидетельствует об их способности сформировать практические навыки обучающихся.

Анализ программ дисциплин и практик показал, что при реализации программы используются разнообразные формы и процедуры текущей и промежуточной аттестации: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных работ, зачетов и экзаменов; примерные тестовые задания; приведена примерная тематика курсового проектирования и ВКР.

При разработке оценочных материалов для контроля качества изучения модулей, дисциплин, практик учитываются все виды связей между включенными в них знаниями, умениями

ями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности. С этой целью кроме преподавателей конкретной дисциплины в качестве внешних экспертов активно привлекаются работодатели.

Рецензируемая основная профессиональная образовательная программа имеет высокий уровень обеспеченности учебно-методической документацией и материалами, материально-технической базой для проведения всех запланированных видов работ. Образовательный процесс осуществляется высококвалифицированным кадровым составом научно-педагогических работников.

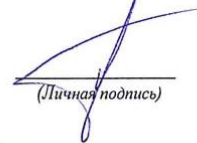
В качестве сильных сторон рецензируемой основной профессиональной образовательной программе следует отметить: актуальность ОПОП; привлечение для реализации ОПОП опытного профессорско-преподавательского состава, а также ведущих представителей работодателя; учет требований работодателей при формировании дисциплин профессиональной направленности; углубленное изучение отдельных областей знаний; практико-ориентированность ОПОП; НИРС, инноватику, отраженную в темах курсового проектирования и ВКР.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом, рецензируемая основная профессиональная образовательная программа отвечает основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и способствует формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Рецензент Филимонов А.Г., АО Татэнерго, начальник ПТУ, к.т.н.

(Фамилия И.О. место работы, должность, ученая степень)


(Личная подпись)

Дата



М.П.

Оценочные материалы по дисциплине «Избранные главы физической химии» – комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций:

ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования в области разработки и внедрения химических источников тока, электрохимических энергетических установок, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований

ПК-4 Способен к проектно-конструкторской деятельности в области разработки и внедрения химических источников тока, электрохимических энергетических установок и водородных накопителей

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: индивидуальный или групповой опрос (устно или письменно); защита лабораторных работ; защиты письменных домашних заданий; презентаций, выполненных индивидуально или группой обучающихся; тестирование (письменно или с использованием компьютера); контроль выполнения самостоятельной работы обучающихся.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 1 курс, 2 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 2

Номер раздела темы дис- циплин ы	Вид СРС	Наимено- вание 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, подготовка к контрольной работе	Тест	ПК 1.1	менее 3	3-4	5-6	6-7
2	Изучение теоретического материала, подготовка к лабраторному занятию	Тест ОЛр РЗз	ПК 1.1 ПК 1.2	менее 3	3-5	5-6	6-7
3	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию	Тест РЗз	ПК 1.1 ПК 1.2	менее 4	4-5	5-6	6-7
4	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию	Тест ОЛр РЗз	ПК 1.1 ПК 1.2	менее 4	4-5	5-6	6-7
5	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию	РЗз КнтрР МП	ПК 1.1 ПК 1.2	менее 4	4-5	5-6	6-8
6	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию	ОЛр КнтрР	ПК 1.1 ПК 1.2	менее 4	4-5	5-6	6-8
7	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию	Тест ОЛр РЗз	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 4.1	менее 4	4-5	5-6	7-8
8	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию	Сбс МП	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 4.1	менее 4	4-5	5-7	7-8
Всего баллов				менее 30	30-39	40-49	50-60

Промежуточная аттестация							
9	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзамен	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4	менее 25	25-29	30-34	35-40
Итого баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств¹

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

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Тест (тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся. Более 250 тестовых заданий по основным разделам дисциплины "Химия".	тест из 250 вопросов различной сложности
Отчет по лабораторной работе (ОЛр)	Лабораторная работа выполняется по методическим указаниям. Лабораторная работа предполагает проведение опытов с химическими реактивами и выполняется в специально оборудованной лаборатории. Для подготовки лабораторной работы студент должен предварительно проработать теоретический материал, уяснить цели и задачи работы, ознакомиться с методикой химического эксперимента. По результатам лабораторной работы оформляется отчет, который должен быть представлен к защите. При защите отчета студент должен четко изложить ход лабораторной работы, объяснить результаты выполненных опытов, делать выводы. Лабораторный практикум развивает у студента навыки научного эксперимента, исследовательский подход к изучению предмета, логическое химическое мышление.	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Контрольная работа (КнтрР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Разноуровневые задачи и задания (РЗз)	Расчетные задания – набор задач по темам изучения разного уровня сложности. При оформлении задания записывается краткое ее условие, план решения, ссылки на теоретический материал и справочные данные, необходимые для решения задачи, приводится весь ход решения и все математические	Комплект заданий и задач

	преобразования. Различают задачи и задания: репродуктивного, реконструктивного и творческого уровня.	
Собеседование (Сбс)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
Мультимедийная презентация (МП)	Представление содержания учебного материала с использованием мультимедийных технологий	Тематика презентаций
Экзамен (Эк)	Средство проверки знаний обучающихся по дисциплине	Средство проверки знаний обучающихся по дисциплине

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Тест						
Представление и содержание оценочных материалов	Тест из 250 вопросов различной сложности. Пример типового теста: 1. Соответствие соединений видам ковалентной связи между их атомами <table> <tr> <td>1) полярная связь</td><td>а) Cl_2</td></tr> <tr> <td>2) неполярная связь</td><td>б) HCl</td></tr> <tr> <td></td><td>в) NaCl</td></tr> </table> 2. Характеристики ионной связи: а)направленность б)насыщаемость в)ненаправленность г)ненасыщаемость 3)В молекуле водорода ...связь: а)ковалентно-полярная б)ковалентно-неполярная в)ионная г)неметаллическая 4. Процесс перехода системы из одного состояния в другое при постоянном давлении называется: а) изотермическим; б) адиабатическим; в) изохорным; г) изобарным. 5. Реакция $\text{CaCO}_{3(\text{к})} \rightarrow \text{CaO}_{(\text{к})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$ для которой $H=178 \text{ кДж}$, $S = 160 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$ при стандартных условиях: а) находится в колебательном режиме; б)протекает в обратном направлении; в) протекает в прямом направлении; г) находится в равновесии. 6. Раздел химии, изучающий тепловые эффекты химических реакций называется... 7. Скорость реакции между растворами хлорида калия и нитрата	1) полярная связь	а) Cl_2	2) неполярная связь	б) HCl		в) NaCl
1) полярная связь	а) Cl_2						
2) неполярная связь	б) HCl						
	в) NaCl						

	серебра, концентрации которых составляют 0,2 и 0,3 моль/л соответственно, а $k = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$, равна _____ $\text{моль} \cdot \text{л}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$. 8. Для уменьшения в 32 раза скорости реакции, температурный коэффициент которой равен 2, необходимо понизить температуру на ...°C: а) 160; б) 20; в) 40; г) 50. Тест по разделам содержит 10 вопросов с заданиями 3-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Критериями оценки выполнения теста, согласно достигнутого уровня, являются: Высокий уровень: Выполнено 91-100 % заданий – 2,5 балла. Средний уровень: Выполнено 71-90 % заданий – 2 балла. Ниже среднего уровень: Выполнено 50-70 % заданий – 1,5 балла. Низкий уровень: Выполнено менее 50 % заданий – 1 балл. Количество баллов за ответы на тест: минимум – 1 б. Количество баллов за ответы на тест: максимум – 2,5 б. Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе за тестовые вопросы по 4 разделам дисциплины в течение 1 семестра – 12,5 баллов.

Наименование оценочного средства	Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ)
Представление и содержание оценочных материалов	Типовой пример разноуровневых задач и заданий: Будет ли реакция $\text{Cl}_2(\text{г}) + 2\text{HI}(\text{г}) = \text{I}_2(\text{к}) + 2\text{HCl}(\text{г})$ самопроизвольно протекать в прямом направлении в стандартных условиях?
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за выполнение РЗЗ учитываются следующие критерии: 1. Правильность выполнения РЗЗ. 2. Владение алгоритмами решения типовых заданий, 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 предлагать творческие варианты решения заданий. Критериями оценки выполнения задания, согласно достигнутого уровня, являются: <i>Высокий уровень:</i>

	Решение задачи приведено в полном объеме, без ошибок, изложение материала – грамотное, в определенной логической последовательности, точно используя химическую и математическую терминологию, символику – 2,5 балла. Средний уровень: В решении задачи допущены небольшие пробелы, не искажившие содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя, допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов – 2 балла. Ниже среднего уровень: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала – 1,5 балла. Низкий уровень: обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании формул, в рисунках, чертежах или графиках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов. – 1 балл. Количество баллов за выполнение расчетных заданий: минимум – 1 б. Количество баллов за выполнение расчетных заданий: максимум – 2,5 б. Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе за выполнение расчетных заданий по пяти разделам дисциплины в течение 2 семестра – 12,5 баллов.
--	---

Наименование оценочного средства	Отчет по лабораторной работе (ОЛР)
Представление и содержание оценочных материалов	Типовой перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету. Задания к лабораторной работе: 1) собрать установку для титрования и выполнить эксперимент по определению константы равновесия с соблюдением правил техники безопасности; 2) по данным опыта вычислить константу реакции, 3) экспериментальное значение сравнить с теоретически найденным. Контрольные вопросы 1. Дайте определения основным понятиям: физическая химия, система, фаза, химическое равновесие. 2. Принцип Ле Шателье. 3. Расчет константы равновесия.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за выполнение ОЛР учитываются следующие критерии: оформление отчетов по лабораторным работам: 1) название и номер лабораторной работы, дата выполнения; 2) цель работы; 3) оборудование и реактивы; 4) теоретические положения; 5) ход работы; 6) обсуждение результатов эксперимента; 7) выводы. Защита лабораторной работы включает опрос по теоретической и экспериментальной части работы. Высокий уровень: выполнен химический эксперимент, с соблюдением правил техники

	безопасности, в отчете содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 5 баллов. Средний уровень: выполнен химический эксперимент, с соблюдением правил техники безопасности, в отчете содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 3 балла. Ниже среднего уровень: выполнен химический эксперимент, с соблюдением правил техники безопасности, в отчете содержание материала раскрыто неполно – 2 балла; Низкий уровень: выполнен химический эксперимент, но в отчете не раскрыто основное содержание учебного материала – 0,5 балла. Количество баллов за выполнение лабораторных работ: минимум – 0,5 б. Количество баллов за выполнение лабораторной работы: максимум – 5 б. Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе за выполнение лабораторных работ по 4 разделам дисциплины в течение 2 семестра – 20 баллов.
--	--

Наименование оценочного средства	Собеседование (Сбс)
Представление и содержание оценочных материалов	Типовые вопросы для собеседования: 1. Что называют средней и истинной скоростью реакции? 2. Как определяется скорость гомогенных и гетерогенных реакций? 3. Какие факторы влияют на скорость реакции? 4. Сформулируйте закон действия масс. 5. Что называют константой скорости химической реакции? Каков физический смысл этой величины? Зависит ли константа скорости от температуры, природы реагирующих веществ и их концентраций? 6. Что такое молекулярность и порядок реакции? 7. Какие законы описывают зависимость скорости реакции от температуры? Что показывает температурный коэффициент скорости реакции? 8. Что такое энергия активации, активированный комплекс? 9. Если для двух реакций: а) одинаковы концентрации реагирующих веществ и температура, то чем определяется различие в их скоростях; б) одинаковы константы скорости, то при каких условиях будут одинаковыми их скорости? 10. В чем сущность гомогенного и гетерогенного катализа? . Как изменяется энергия активации в присутствии катализатора?

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Критериями оценки выполнения задания, согласно достигнутого уровня, являются: <i>Высокий уровень:</i> Ответ на задаваемый вопрос – полный, развернутый, изложен грамотным языком с точным использованием терминологии, обучающийся реагирует на вопросы и способен поддерживать диалог – 5 баллов. <i>Средний уровень:</i> в ответе на вопрос показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала, ответ изложен грамотным языком, допущены некоторые ошибки в использовании терминологии – 3 балла. <i>Ниже среднего уровень:</i> Ответ на поставленный вопрос - неполный, отмечена непоследовательность изложения материала, при ответе на вопрос имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии, при изложении материала есть негрубые лексико-грамматические ошибки –2 балла. <i>Низкий уровень:</i> При ответе не раскрыто основное содержание вопроса, путаница в изложении материала, допущены ошибки в определении понятий, полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения –1 балл. Количество баллов за устные ответы на вопросы: минимум – 1 б. Количество баллов за устные ответы на вопросы я: максимум – 5 б. Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе за устные ответы на вопросы по одному разделу дисциплины в течение 1 семестра – 5 балла.
---	---

Наименование оценочного средства	Контрольная работа (КнР)
Представление и содержание оценочных материалов	Пример типовой контрольной работы: Вариант 1 1. Вычислите тепловой эффект реакции при стандартных условиях $2\text{Mg(к)} + \text{CO}_2\text{(г)} = 2\text{MgO(к)} + \text{C(графит)}$. 2. Рассчитайте значение ΔG_{298}^0 реакции $\text{Pb(к)} + \text{CuO(к)} = \text{PbO(к)} + \text{Cu(к)}$ и установите, в каком направлении она может протекать самопроизвольно при стандартных условиях. 3. Исходные концентрации оксида азота (II) и хлора в системе $2\text{NO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{NOCl}$ составляют соответственно 0,5 моль/л и 0,2 моль/л. Вычислите константу равновесия, если к моменту наступления равновесия

	прореагировало 20% оксида азота (II).
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии: 1. Знание материала. 2. Последовательность изложения. 3. Уровень теоретического анализа. Критериями оценки выполнения задания, согласно достигнутого уровня, являются: <i>Высокий уровень:</i> Ответ на задаваемый вопрос – полный, развернутый, изложен грамотным языком с точным использованием терминологии, обучающийся реагирует на вопросы и способен поддерживать диалог, содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2,5 балла. <i>Средний уровень:</i> в ответе на вопрос показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала, ответ изложен грамотным языком, допущены некоторые ошибки в использовании терминологии, содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 2 балла. <i>Ниже среднего уровень:</i> ответ на поставленный вопрос - неполный, отмечена непоследовательность изложения материала, при ответе на вопрос имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии, при изложении материала есть негрубые лексико-грамматические ошибки, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1,5 балла. <i>Низкий уровень:</i> При ответе не раскрыто основное содержание вопроса, путаница в изложении материала, допущены ошибки в определении понятий, полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 1 балл. Количество баллов за контрольную работу: минимум – 1 б. Количество баллов за контрольную работу: максимум – 2,5 б. Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе за устные ответы на вопросы по двум разделам дисциплины в течение 2 семестра – 5 баллов.

Наименование оценочного средства	Мультимедийная презентация (МП)
Представление и содержание оценочных материалов	Примеры типовых тем презентаций: 1) Физико-химические методы анализа. 2) Электрофорез. 3) Электроосмос.

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Критериями оценки выполнения задания, согласно достигнутого уровня, являются: <i>Высокий уровень:</i> содержание реферата раскрыто в полном объеме, материал изложен грамотным языком с точным использованием терминологии – 5 баллов <i>Средний уровень:</i> в реферате показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала, последовательность изложения материала достаточно хорошо продумана, материал изложен грамотным языком, допущены некоторые ошибки в использовании терминологии, показано умение делать обобщение, выводы – 4 балла. <i>Ниже среднего уровень:</i> содержание реферата раскрыто неполно, материал изложен верно, однако отмечена непоследовательность изложения материала, в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии –2-3 балла. <i>Низкий уровень:</i> в реферате не раскрыто основное содержание учебного материала, путаница в изложении материала, допущены ошибки в определении понятий, полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 1 балл. Количество баллов за выполнение презентации: минимум – 1 б. Количество баллов за выполнение презентации: максимум – 5 б. Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе за выполнение реферата по дисциплине в течение 2 семестра – 10 баллов.
---	---

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных	Пример типового экзаменационного билета: Билет 1

материалов	1. Топливные элементы. 2. При электролизе водного раствора SnCl_2 на аноде выделилось 4,43 литра Cl_2 (условия нормальные). Какое вещество и в каком количестве выделилось на катоде? Напишите схему электролиза.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за экзамен учитываются следующие критерии: При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии: 1. Правильность выполнения практического(их) задания(ий) 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 35 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 30 до 34 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. От 25 до 29 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, знанием основных вопросов теории; недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. От 0 до 24 баллов оценивается ответ, отличающийся недостаточной глубиной ответа; недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, с множеством ошибок в содержании ответа. Минимальное количество баллов за экзамен – 25. Максимальное количество баллов за экзамен – 40.