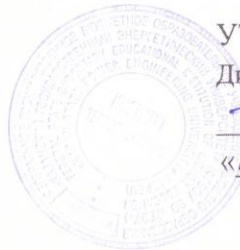




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)



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

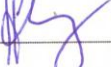
г. Казань, 2020

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)
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
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 технических средств по прямому преобразованию химической энергии веществ, топлива в электрическую энергию	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 эксперимент на базовом уровне Владеть: В1: методикой проведения экспериментальной работы
ПК-4 Способен к	ПК-4.1 Формирует	Знать:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
проектно-конструкторской деятельности в области разработки и внедрения химических источников тока, электрохимических энергетических установок и водородных накопителей	задания на разработку проектных решений по конструированию и эксплуатации технических средств по прямому преобразованию химической энергии веществ, топлива в электрическую энергию	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.
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
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	216	216	216
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:</b>	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
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	128	128	128
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35	35
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	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
<b>Раздел 1. Предмет физической химии. Роль физической химии</b>															
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
<b>Раздел 2. Химическая связь и строение молекул</b>															
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
<b>Раздел 3. Химическая термодинамика</b>															
3. Основные законы термодинамики	2	2	2			18				22	ПК-1.1, 31 ПК-1.1, У1 ПК-1.1, В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,	Тест РЗз КН ТР		7
<b>Раздел 4. Химическое равновесие</b>															
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
<b>Раздел 5. Фазовые равновесия</b>															
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				
<b>ИТОГО</b>	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
<b>Всего</b>		<b>16</b>

### 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
<b>Всего</b>		<b>16</b>

### 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 разложение мурексида в кислой среде	4
<b>Всего</b>		<b>16</b>

### 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 материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к тестированию	Изучение закона действующих масс, принципа Ле Шателье, проведение расчетов и решение задач по индивидуальному варианту, подготовка к контрольной работе.	10
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	Изучение катализа и специфики каталитических реакций, решение различных типов задач по индивидуальному варианту, подготовка к	20



	лабораторному занятию, подготовка к контрольной работе, тестированию	контрольной работе.	
<b>Всего</b>			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	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 опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без

	базовые навыки, имеют место грубые ошибки	некоторыми недочетами	недочетами	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			не зачтено
ПК-1	ПК-1.1	знать:				
		особенности протекания химического процесса и механизма химической реакции;	Знает теоретические аспекты основных разделов физической химии. и экспериментально исследования физико-	В целом сформированное знание теоретических аспектов основных разделов физической химии. и экспериментально	Неполное знание теоретических аспектов основных разделов физической химии. и экспериментально	Фрагментарное знание теоретических аспектов основных разделов физической химии. и экспериментально исследования физико-химических систем в

		химических систем в соответствии с программой; не делает ошибок.	исследования физико-химических систем в соответствии с программой; имеются недочеты.	физико-химических систем в соответствии с программой, делает много негрубых ошибок	соответствию с программой, делает грубые ошибки.
	уметь:				
	использовать современные методики при изучении различных химических процессов; видеть конкретные задачи и намечать пути их исследования;	Использует знание физико-химических для оптимизации и совершенствования технологических процессов, не делает ошибок	Использует знание физико-химических для оптимизации и совершенствования технологических процессов, имеются недочеты	Использует знание физико-химических для оптимизации и совершенствования технологических процессов, делает негрубые ошибки	Использует знание физико-химических для оптимизации и совершенствования технологических процессов, делает грубые ошибки
	владеть:				
	техникой лабораторного эксперимента, правилами выполнения лабораторного практикума с соблюдением требований техники безопасности;	Навыками применения знаний свойств физических практической деятельности; без ошибок и недочетов	Навыками применения знаний свойств физических практической деятельности; есть недочеты	Навыками применения знаний свойств физических практической деятельности; есть негрубые ошибки	Навыками применения знаний свойств физической деятельности; есть грубые ошибки
ПК-1.2	знать:				
	теорию экспериментального исследования физико-химических систем.	теории экспериментального исследования физико-химических систем; не делает ошибок	теории экспериментального исследования физико-химических систем; имеются недочеты	теории экспериментального исследования физико-химических систем; имеются негрубые ошибки	Не знает теории экспериментального исследования физико-химических 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	анализировать изменение физико-химических характеристик систем и процессов в зависимости от различных факторов; не допускает ошибок	анализировать изменение физико-химических характеристик систем и процессов в зависимости от различных факторов; есть недочеты	анализировать изменение физико-химических характеристик систем и процессов в зависимости от различных факторов; есть негрубые ошибки	анализировать изменение физико-химических характеристик систем и процессов в зависимости от различных факторов; есть грубые ошибки
		владеть:				
		методикой проведения экспериментальной работы	Представлены базовые навыки проведения химического эксперимента, имеются недочеты	Представлены базовые навыки проведения химического эксперимента, имеются негрубые ошибки	При решении экспериментальных задач продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Представлены навыки проведения химического эксперимента без ошибок и недочетов
ПК-4	ПК-4.1	знать:				
		количественные законы химической кинетики, основные положения химической термодинамики; важнейшие законы электрохимии.	проявление теоретических закономерностей физической химии; имеются недочеты	проявление теоретических закономерностей физической химии; имеются 1-2 негрубые ошибки	недостаточное проявление теоретических закономерностей физической химии; имеются недочеты; негрубые ошибки	недостаточное проявление теоретических закономерностей физической химии; имеются грубые ошибки
		уметь:				
		выполнять химический эксперимент;	Применять знания основных	Применять знания основных	Применять знания основных	Не умеет применять знания

		обрабатывать и анализировать результаты лабораторных исследований.	физико-химических к происхождением в них процесса м; не делает ошибок	физико-химических к происхождением в них процесса м; имеются недочеты	физико-химических к происхождением в них процесса м; делает негрубые ошибки	основных физико-химических к происходящим в них процессам; делает много ошибок
		владеть:				
		приёмами работы на физико-химической аппаратуре и дополнительных лабораторных установках;	Самостоятельно выполняет научные исследования, без ошибок и недочетов	Самостоятельно выполняет научную работу, имеются недочеты	Представлены навыки самостоятельной научной работы, имеются негрубые ошибки	Выполняет исследовательский проект с грубыми ошибками
		основами научного мировоззрения и грамотного проведения исследования 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 применения 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	Вышш.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	Сироткина 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., Сироткина Р. О.	Справочник по химии	справочник	Казань: КГЭУ	2015	<a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/48эл.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/48эл.pdf</a>	2
5.	Сироткина Л.В.	Физическая и коллоидная химия: практикум	практикум	Казань: КГЭУ	2018	<a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_1plus/index.html">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_1plus/index.html</a>	2

## **6.2. Информационное обеспечение**

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

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

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Правительства Российской Федерации	<a href="http://government.ru/">http://government.ru/</a>	
2	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://www.minobrnauki.gov.ru/">https://www.minobrnauki.gov.ru/</a>	

3	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
---	--------------------	---	---

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	
2	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	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	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО «СофтЛайнТрейд» №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition	Пакет офисных приложений	ЗАО «Софт Лайн Трейд» №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	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	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	доска аудиторная, лабораторные столы (6 шт.), мойка, устройство выпрямительное ВСА-5К, штативы металлические (2 шт.), химические реактивы (от 10 г до 1 кг. в стеклянной и пластиковой таре), химическая стеклянная посуда (от мл до 2 л.), таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица "Стандартный ряд электронов"
		Учебная аудитория	доска аудиторная, лабораторные столы (3 шт.), мойка, титровальный стол (2 шт.), шкаф для хранения посуды и растворов, рефрактометр ИРФ -45462М, фотоколориметр КФК-3-01, колбонагреватель ПЭ-4100М, весы электронные лабораторные, рН-метр АНИОН-4100, штативы металлические (4 шт.), плитка электрическая, химические реактивы (от 10 г до 1 кг. в стеклянной и пластиковой таре), химическая стеклянная посуда (от 1 мл до 1 л.), таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица "Стандартный ряд электронов"
4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	моноблок (30 шт.), проектор, экран
		Читальный зал библиотеки	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)



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

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

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://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

Программа одобрена методическим советом института \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_

Подпись, дата