

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Бурмистров А.В.
« 5 » _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.3 «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов»

Направление подготовки(специальности) 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль подготовки «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет: Инженерный химико-технологический институт
Факультет экологической, технологической,
информационной безопасности

Кафедра-разработчик рабочей программы Кафедра неорганической химии
Курс, семестр Курс 1, семестр 2

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	18	0.5
Самостоятельная работа	9	0.25
Форма аттестации - экзамен	45	1.25
Всего	108	3

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (Приказ № 227 от 12 марта 2015) по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» для профиля «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», на основании учебного плана набора обучающихся 2017 года.

Разработчик программы:

Доцент каф. НХ



Петрова М.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры неорганической химии, протокол от 10.10.17 № 2

Зав. кафедрой
неорганической химии



проф. Кузнецов А.М.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии инженерного химико-технологического института от «24» 10 2017 г. № 35

Председатель комиссии, профессор



Базотов В.Я.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета химических технологий от 30.11.17 № 3

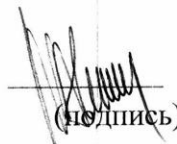
Председатель комиссии, доцент


(подпись)

Виноградова С.С.

(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ


(подпись)

Китаева Л.А.

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» являются:

- а) формирование системы общехимических знаний;
- б) формирование представлений о взаимосвязи химических свойств веществ и их строения;
- в) формирование представлений о химическом процессе;
- г) формирование представлений о направлении протекания химического процесса;
- д) формирование знаний химии, создающих основу успешного усвоения материаловедческих и специальных дисциплин;
- е) формирование общехимических знаний как основы успешной профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ОД.3 «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» относится к вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» бакалавр должен освоить материал:

- а) школьная программа предметов Химия, Физика;
- б) Общая и неорганическая химия;
- в) параллельно идущей дисциплины Физика.

Дисциплина Б1.В.ОД.3 «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

- а) «Органическая химия»;
- б) «Аналитическая химия»;
- в) «Дополнительные главы физической химии»;

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ОД.3 «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» могут быть использованы при прохождении учебной, производственной и преддипломной практик и выполнении выпускной квалификационной работы, а также в научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
2. ОПК-3 способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы.
3. ПК-15 способностью планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

1) Знать:

- а) периодическую систему и строение атомов;
- б) теорию химической связи и результаты ее применения к описанию структуры и свойств веществ, типы химической связи (ковалентная, ионная, металлическая), теорию валентных связей, теорию гибридизации;
- в) строение вещества в конденсированном состоянии;
- г) основные закономерности протекания химических процессов: термодинамические характеристики веществ и химических процессов, условия возможности осуществления химических процессов, скорость химической реакции, катализ, условия химического равновесия, константа химического равновесия, взаимосвязь константы равновесия и энергии Гиббса; принцип подвижного равновесия (принцип Ле-Шателье) и влияние внешних факторов (температуры, давления, концентрации);
- д) растворы, способы выражения концентраций, идеальные и неидеальные растворы, свойства растворов;
- е) растворы электролитов, активность, протолитическое равновесие, равновесия в растворах, смещение ионных равновесий, гидролиз;
- ж) окислительно-восстановительные реакции;
- з) химию элементов по группам периодической системы; и) координационные соединения.

2) Уметь:

- а) воспроизводить основные факты, законы, теории химии, характеризующие вещество и химический процесс;
- б) записывать в математической форме законы химии и осуществлять расчеты по формулам и уравнениям химических реакций;

в) на основании законов и теорий химии описывать и прогнозировать химические свойства веществ, обосновывать оптимальные условия протекания химических процессов.

3) *Владеть:*

- а) навыками экспериментальной работы в химической лаборатории;
- б) навыками анализа строения и свойств химических соединений;
- в) навыками ряда методов исследования химических соединений.

4. Структура и содержание дисциплины «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек-ции	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС	
1	Дополнительные главы химии соединений p-элементов.	2	16	-	-	2	-
2	Общие свойства d-элементов. Комплексные соединения d-элементов.	2	8	-	8	3	ТК №1,2; ЛР №1; РК №1
3	Химия d-элементов	2	12	-	10	4	ТК №3-5, ЛР №2-4; РК №2
Форма аттестации							Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Дополнительные главы химии соединений р-элементов	4	Химические свойства соединений р-элементов VII группы.	Получение хлора. Химические свойства соединений р-элементов VII группы.	ОПК-2,3, ПК-15
		4	Химические свойства соединений р-элементов VI группы.	Получение кислорода. Исследование химических свойств кислорода и серы. Химические свойства соединений р-элементов VI группы.	
		4	Химические свойства соединений р-элементов V группы.	Получение азота. Исследование химических свойств азота. Химические свойства соединений р-элементов V группы.	
		4	Химические свойства соединений р-элементов IV группы.	Получение углерода и кремния. Исследование химических свойств углерода и кремния. Химические свойства соединений р-элементов IV группы.	
2	Общие свойства d-элементов. Комплексные соединения d-элементов.	2	Общие свойства d-элементов. Периодические свойства d-элементов.	Общие свойства d-элементов. Валентные электронные конфигурации атомов d-элементов. Периодические свойства d-элементов. Изменение радиусов атомов, металлических и неметаллических свойств.	ОПК-2,3, ПК-15
		2	Состав, строение, номенклатура комплексных соединений d-элементов.	Состав комплексных соединений. Классификация комплексов по характеру заряда и природе лигандов. Номенклатура комплексных соединений.	
		2	Теория молекулярных орбиталей	Основные положения теории молекулярных орбиталей для октаэдрических комплексов без п-связывания.	

		2	Теория валентных связей.	Метод валентных связей. Пространственная конфигурация комплексов с позиций ТВС.	
3	Химия d-элементов.	2	Химические свойства простых веществ d-элементов.	Отношение d-металлов к кислотам и щелочам.	ОПК-2,3, ПК-15
		4	Кислотно-основные свойства соединений d-элементов.	Отношение оксидов и гидроксидов d-элементов к кислотам и щелочам.	
		6	Окислительно-восстановительные свойства соединений d-элементов	Окислительно-восстановительные свойства соединений Mn(VII), Mn(VI), Mn(IV), Mn(II), Fe(III), Fe(II), Cr(VI).	

6. Содержание практических/семинарских занятий

При изучении дисциплины Б1.В.ОД.3 «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Целями проведения лабораторных работ при изучении дисциплины Б1.В.ОД.3 «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» являются:

- а) формирование навыков поведения и работы в химической лаборатории;
- б) формирование навыков работы с кислотами, щелочами, металлами, газо(паро)образными химическими веществами, растворами химических веществ;
- в) формирование навыков работы с газовой горелкой;
- г) формирование навыков аккуратного и точного выполнения лабораторной работы по заданной методике.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Общие свойства d-элементов. Комплексные соединения d-элементов.	2	ЛР №1: Получение комплексов.	Состав комплексных соединений. Классификация комплексов по характеру заряда и природе лигандов. Номенклатура комплексных соединений.	ОПК-2,3, ПК-15

				Получение комплексных соединений.	
		2	Теория молекулярных орбиталей	Основные положения теории молекулярных орбиталей для октаэдрических комплексов без p-связывания.	
		2	Теория валентных связей.	Метод валентных связей. Пространственная конфигурация комплексов с позиций ТВС.	
		2	Рубежная контрольная работа №1	Рубежная контрольная работа по пройденным темам	
2	Химия d-элементов.	2	ЛР №2: Химические свойства простых веществ d-элементов.	Исследование отношения d-металлов к кислотам и щелочам.	ОПК-2,3, ПК-15
		3	ЛР №3: Кислотно-основные свойства соединений d-элементов.	Получение оксидов и гидроксидов d-элементов и исследование их кислотно-основных свойств.	
		3	ЛР №4: Окислительно-восстановительные свойства соединений d-элементов.	Окислительно-восстановительные свойства соединений Mn(VII), Mn(VI), Mn(IV), Mn(II), Fe(III), Fe(II), Cr(VI).	
		2	Рубежный контроль №2.	Рубежный контроль по пройденному материалу.	

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Химические свойства соединений р-элементов.	2	Работа с лекционным материалом, литературой.	ОПК-2,3, ПК-15.
2	Комплексные соединения d-элементов.	3	Выполнение ТК №1,2, подготовка к РК №1	ОПК-2,3, ПК-15
3	Химия d-элементов.	4	Выполнение ТК №3-5, подготовка к РК №2	ОПК-2,3, ПК-15

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

На основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ», протокол № 12 от 24 октября 2011 г.) знания студентов оцениваются на основании рейтинговой системы.

При изучении дисциплины Б1.В.ОД.3 «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» предусматривается экзамен, выполнение двух контрольных работ, четырех лабораторных работ и пяти текущих контрольных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу). За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Количество</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
ТК	5	12	20
ЛР	4	4.8	8
РК	2	19	32
<i>Экзамен</i>		24	40
<i>Итого:</i>		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины Б1.В.ОД.3 «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экземпляров в библиотеке КНИТУ
1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия / Н.С. Ахметов. - СПб.: Лань, 2014. - 752 с.	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/book/s/element.php?pl1_id=506 <u>84</u> . Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ.
2. Ахметов Н.С., Азизова М.К., Бадыгина Л.И. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии. – Спб: Лань, 2014. – 368 с.	130 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Хамитова А.И., Антонова Л.В., Бусыгина Т.Е. Процессы в водных растворах: учебное пособие, Казань: Изд-во КНИТУ, 2011. – 108 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ

Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз. в библиотеке КНИТУ
1. Антонова Л.В., Бусыгина Т.Е. Простые вещества s- и p-элементов. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2014. - 68с.	Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Antonov-a-prostye_veshchestva.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
2. Петрова Т.П., Стародубец Е.Е., Борисевич С.В., Рахматуллина И.Ф., Сафина Л.Р. Химическая связь. Теория валентных связей. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2016. – 24 с.	Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Petrova-khimicheskaya_svyaz.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
3. Петрова М.М., Зуева Е.М., Кузнецов А.М. Комплексные соединения. Теория валентных связей. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2016. – 52 с.	Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Petrova-Kompleksnye_soedineniya_Teoriya_valentnykh_svyazei.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
4. Петрова М.М., Зуева Е.М., Кузнецов А.М. Комплексные соединения. Теория молекулярных орбиталей. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2016. – 44 с.	Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Petrova-Kompleksnye_soedineniya_Teoriya_molekulyarnykh_orbitalей.pdf Доступ с IP адресов

	КНИТУ
5. Бусыгина Т.Е., Антонова Л.В., Хамитова А.И. Строение атома. Электронная оболочка атома. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2016. - 36с.	Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Busigina-stroenie_atoma.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
6. Хамитова А.И., Зуева Е.М. Общая химия: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2008. – 164с.	115 экз. в УНИЦ КНИТУ
7. Хамитова А.И., Бусыгина Т.Е., Антонова Л.В., Кузнецов А.М. основы химической термодинамики: учебное пособие. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2005. – 104с.	418 экз. в УНИЦ КНИТУ

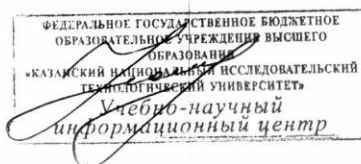
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» предусмотрено использование электронных источников информации:

- Электронный каталог КНИТУ: <http://ruslan.kstu.ru>;
- ЭБС «Лань» (пакет «Химия»): <http://www.e.lanbook.com>;

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочными средствами для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации является банк вопросов в СДО Moodle, который используется для формирования вариантов пяти текущих контрольных работ, двух рубежных контрольных работ и экзаменационных билетов. Оценочные средства разработаны согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформлены отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

1. Лекционные занятия:

- a. комплект электронных презентаций/слайдов, кинофильмов,
- b. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия:

- a. учебная аудитория
- b. презентационная техника

3. Прочее

- a. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- b. дисплейный класс для проведения экзамена и рубежных контрольных работ.
- c. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 33.3% от общего количества аудиторных часов.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

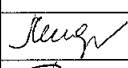
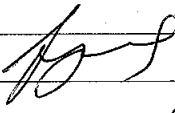
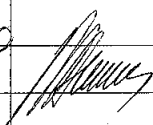
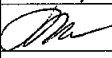
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций);
- системы дистанционного обучения.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине

«Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов»

пересмотрена на заседании кафедры неорганической химии

№	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от 20)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
	№1 от 3.09.2018 г.	нет	нет			
						

**Если в списке литературы есть изменения, обновленный список необходимо утвердить у заведующей сектором комплектования УНИЦ и один экземпляр представить в УМЦ.*