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.
«17» 11 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 «Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет: ИППБТ, ФПТ

Кафедра-разработчик рабочей программы Кафедра неорганической химии

Курс, семестр Курс 1, семестр 2

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации - зачет		
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 г.

Разработчик программы:

Доцент каф. НХ _____ Петрова М.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры неорганической химии, протокол от 10.10.2017 № 2

Зав. кафедрой неорганической химии _____ проф. Кузнецов А.М.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета пищевых технологий от «15» 11 2017 г. № 4

Председатель комиссии, профессор _____ Сироткин А.С.
(подпись) (Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета химических технологий от 30.11.2017 г. № 3

Председатель комиссии, доцент _____ Виноградова С.С.
(подпись) (Ф.И.О.)

Начальник УМЦ _____ Китаева Л.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

2

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.

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	Общие свойства d-элементов. Комплексные соединения d-элементов.	2	8	8	-	36	ТК №1,2; РК №1
2	Химия d-элементов	2	10	10	-	36	ТК №3-5, РК №2
Форма аттестации							*Зачет*

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	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,
		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,
		2	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

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

а) формирование навыков работы в группе и участия в дискуссии;

б) формирование навыков проведения расчетных работ по темам дисциплины;

в) формирование навыков работы с литературными источниками и презентациями лекций при подготовке к семинарскому занятию;

г) формирование навыков аккуратного и точного выполнения расчетов 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	Получение комплексов.	Состав комплексных соединений. Классификация комплексов по характеру заряда и природе лигандов. Номенклатура комплексных соединений. Получение комплексных соединений.	ОПК-2,3,
		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.	
		2	Рубежная контрольная работа №1	Рубежная контрольная работа по пройденным темам	
2	Химия d-элементов.	2	Химические свойства простых веществ d-элементов.	Исследование отношения d-металлов к кислотам и щелочам.	ОПК-2,3,
		3	Кислотно-основные свойства соединений d-элементов.	Получение оксидов и гидроксидов d-элементов и исследование их кислотно-основных свойств.	
		3	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.	

7. Содержание лабораторных занятий

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

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Комплексные соединения d-элементов.	36	Выполнение ТК №1,2, подготовка к РК №1	ОПК-2,3
2	Химия d-элементов.	36	Выполнение ТК №3-5, подготовка к РК №2	ОПК-2,3

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 и пяти текущих контрольных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	***Количество***	***Min, баллов***	***Max, баллов***
ТК	5	24	40
РК	2	36	60
Зачет			
Итого:		**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/books/element.php?pl1_id=50684. 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/Antonova-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_coedineniya_Teoriya_molekulyarnykh_testy.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

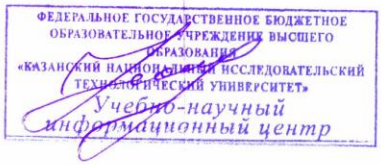
10.3 Электронные источники информации

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. 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.

с. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Занятия, проводимые в интерактивной форме (12 ч.), составляют 30 % 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.

18.02.17

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине

Б1.В.ОД.3 «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	3.09.2018 №1	нет	нет			

19