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
А.В. Бурмистров
«28» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
Профили подготовки: Технология неорганических веществ
Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов
Технология защиты от коррозии
Технология электрохимических производств
Химическая технология органических веществ
Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов
Технология и переработка полимеров
Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
Квалификация бакалавр
Форма обучения очная
Институт, факультет ИНХН: ФХТ, ФННХ, ФНН
ИП: ФТПСПК, ФХТПМК
Кафедра-разработчик рабочей программы неорганической химии
Курс, семестр курс 1, семестр 2

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	45	1,25
Самостоятельная работа	90	2,5
Форма аттестации	экзамен; 45	1,25
Всего	216	6

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1005 от 11.08.2016 года по направлению 18.03.01 «Химическая технология» на основании учебных планов, утвержденных 04.06.2018 года, протокол № 7, для профилей

Технология неорганических веществ
Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов
Технология защиты от коррозии
Технология электрохимических производств
Химическая технология органических веществ
Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов
Технология и переработка полимеров
Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
Год набора студентов 2018 г.

Разработчики программы:

Доцент кафедры неорганической химии _____ С.В.Борисевич

Доцент кафедры неорганической химии _____ Е.Е.Стародубец

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры неорганической химии, протокол от 3 сентября 2018 г. № 1

Зав. кафедрой _____ А.М. Кузнецов
(подпись) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ИНХН, реализующего подготовку образовательной программы от 20.09 2018 г. № 1
Председатель комиссии, профессор _____ Н.Ю. Башкирцева

Протокол заседания методической комиссии ИП, реализующего подготовку образовательной программы от 14.09 2018 г. № 1
Председатель комиссии, профессор _____ Х.М. Ярошевская

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФХТэ от 20.09 2018 г. № 2
Председатель комиссии, доцент _____ С.С.Виноградова

Начальник УМЦ _____ Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

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

а) формирование конкретных знаний о строении и свойствах неорганических веществ и материалов,

б) раскрытие основных закономерностей протекания химических реакций с участием неорганических веществ,

в) развитие химического кругозора студентов через демонстрацию применения знаний неорганической химии в познании законов природы и управлении различными технологическими процессами.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» относится к *обязательным дисциплинам вариативной* части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения экспериментально-исследовательской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» *бакалавр по* направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал:

а) школьной программы предметов Химия, Физика

предшествующей дисциплины:

а) Общая и неорганическая химия

а также параллельно идущей дисциплины:

а) Физика

Дисциплина «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Органическая химия,

б) Аналитическая химия и физико-химические методы анализа,

в) Физическая химия,

г) Коллоидная химия,

д) Экология;

е) Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов

ж) Материаловедение и защита от коррозии и др.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» могут быть использованы при прохождении практик (*учебной, производственной, преддипломной*), выполнении *выпускных квалификационных работ,* могут быть использованы в научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-1 способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

2. ОПК-2 готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;

3. ОПК-3 готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

4. ПК-18 готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать: а) основные химические законы;

б) основные закономерности протекания химических процессов;

в) свойства основных классов неорганических соединений.

2) Уметь:

а) описывать свойства неорганических веществ и их применение на основе квантово-механических, структурных, термодинамических и кинетических представлений;

б) оценивать возможность и условия протекания химических процессов;

в) определять термодинамические характеристики химических реакций и константы равновесия;

г) применять основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач;

д) рассчитывать термодинамические характеристики процессов для обоснования технологических цепочек получения неорганических веществ;

е) обосновывать принципы получения неорганических веществ.

3) Владеть:

а) навыками самостоятельной работы с различными информационными источниками (на бумажных и электронных носителях, в том числе, среды Internet) об отдельных определениях, понятиях и терминах для объяснения их применения в практических ситуациях; решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью

б) навыками выполнения основных химических операций;

в) навыками обращения с химическим веществом с соблюдением правил техники безопасности;

г) навыками оформления отчета по лабораторным работам.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовтельного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные работы	СРС		
1	Доп.главы химии соединений p-элементов	2	12	15	20	*информационные технологии*: мультимедийные презентации лекций, система дистанционного обучения и контроля знаний MOODLE, доступ через глобальную сеть Интернет к нормативным и законодательным актам, электронным библиотечным ресурсам, патентный поиск; *традиционные технологии*: индивидуальная работа - подготовка и защита отчета по проделанной лабораторной работе, подготовка к контрольной работе, составление конспекта лекций; *интерактивные технологии*: дискуссия, командная работа под руководством преподавателя	*
2	Общие свойства d-элементов. Комплексные соединения d-элементов.	2	8	12	30		*Рубежная контрольная работа 1. Отчет по лабораторной работе 1, домашнее задание 1*
3	Химия соединений d-элементов	2	16	18	40		*Рубежная контрольная работа 2. Отчет по лабораторной работам 2-4, домашние задания 2-4*
Форма аттестации							*Экзамен*

* - промежуточная аттестация проводиться в рамках параллельно идущей дисциплины Б1.Б.10 «Общая и неорганическая химия»

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Доп. главы химии соединений p-элементов	3	*Галогены и их соединения*	Строение, способы получения и химические свойства простых веществ p-элементов VII группы и их соединений	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		2	*Кислород, сера и их соединения*	Строение, способы получения и химические свойства простых веществ кислорода, серы и их соединений	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		3	*Азот, фосфор и их соединения*	Строение, способы получения и химические свойства азота, фосфора и их соединений	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		2	*Углерод, кремний и их соединения*	Строение, способы получения и химические свойства углерода, кремния и их соединений	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		2	*Бор, алюминий и их соединения*	Строение, способы получения и химические свойства бора, алюминия и их соединений	*ОПК-1,2,3, ПК-18*

2	Общие свойства d-элементов. Комплексные соединения d-элементов.	2	*Общие свойства d-элементов.*	Общий обзор свойств переходных элементов, строения и химических свойств простых веществ d-металлов, а также их оксидов и гидроксидов.	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		2	*Комплексные соединения d-элементов.*	Состав, строение и номенклатура комплексных соединений d-элементов. Химическое равновесие в растворах комплексных соединений d-элементов.	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		2	*Описание свойств комплексов d-элементов с позиций ТВС.*	Использование представлений теории валентных связей для объяснения состава, строения и пространственной конфигурации комплексов d-элементов.	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		2	*Описание свойств комплексов d-элементов с позиций ТМО.*	Использование теории молекулярных орбиталей для объяснения состава, строения и важнейших химических свойств комплексов d-элементов.	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
3	Химия соединений d-элементов	4	*d-элементы VI группы*	Строение, способы получения и химические свойства простых веществ d-элементов VI группы и их соединений.	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		4	*d-элементы VII группы*	Строение, способы получения и химические свойства простых веществ d-элементов VII группы и их соединений.	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		4	*d-элементы VIII группы*	Строение, способы получения и химические свойства простых веществ d-элементов VIII группы и их соединений.	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		2	*d-элементы I группы*	Строение, способы получения и химические свойства простых веществ d-элементов I группы и их соединений.	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		2	*d-элементы II группы*	Строение, способы получения и химические свойства простых веществ d-элементов II группы и их соединений.	*ОПК-1,2,3, ПК-18*

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Учебным планом не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных работ являются:

а) изучение свойств основных классов неорганических соединений;

б) отработка техники выполнения основных химических операций;

в) изучение условий протекания химических реакций;

г) приобретение навыков обращения с химическими веществами с соблюдением правил техники безопасности;

д) формирование культуры химического труда и сознания ответственности за выполнение работ в химической лаборатории.

Все лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры неорганической химии КНИТУ, корпус Д, 2 этаж.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Доп. главы химии соединений p-элементов	4	Галогены и их соединения	Качественные реакции на соединения VII группы. ОВР с участием соединений галогенов в положительной степени окисления. Решение задач по теме	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		3	Кислород, сера и их соединения	Свойства сульфидов и персульфидов. Тиосерная, пероксосерная, полисерные кислоты и их свойства. Решение задач по теме	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		4	Азот, фосфор и их соединения	Соединения азота и фосфора в отрицательных степенях окисления. Азотно-фосфорные удобрения. Решение задач по теме	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		2	Углерод, кремний и их соединения	Свойства карбонатов и гидрокарбонатов. Соли кремниевой кислоты. Решение задач по теме	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		2	Бор, алюминий и их соединения	Амфотерные свойства соединений алюминия. Свойства борной кислоты и ее солей. Решение задач по теме	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
2	Общие свойства d-элементов. Комплексные соединения d-элементов.	2	Общие закономерности в свойствах d-элементов и их соединений	Общие закономерности в свойствах атомов d-элементов и их соединений: кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		1	Номенклатура комплексных соединений	Описание состава и строения комплексных соединений. Номенклатура комплексов. Устойчивость комплексов в водных растворах.	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		2	Описание комплексов с позиций теории валентных связей. Пространственная конфигурация комплексов.	Определение взаимосвязи состава и химического строения комплексов d-элементов в рамках теории валентных связей. Определение пространственной конфигурации комплексов	*ОПК-1,2,3, ПК-18*

		1	Получение комплексов d-элементов в водных растворах.	Способы получения комплексов d-элементов в водных растворах.	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		3	Описание комплексов с позиций теорий КП и МО. Окраска комплексов	Описание комплексов с позиций теорий КП и МО. Сопоставление изученных теорий описания комплексов. Определение окраски комплексов.	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		1	Устойчивость комплексов	Устойчивость комплексов в водных растворах. Константы равновесия	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		2	Рубежный контроль 1	Рубежная контрольная работа по пройденному материалу	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
3	Химия соединений d-элементов	2	Растворение d-металлов в водных растворах кислот и щелочей	Изучение условий растворения d-металлов в водных растворах кислот и щелочей.	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		4	Кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов d-элементов	Изучение влияния степени окисления d-элементов на кислотно-основные свойства их оксидов и гидроксидов	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		4	Окислительно-восстановительные реакции с участием соединений d-металлов в различных степенях окисления	Изучение влияния степени окисления d-элементов на окислительно-восстановительные свойства их соединений.	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		4	Рубежный контроль 2	Рубежная контрольная работа по пройденному материалу.	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
		4	Отчет по лабораторным работам	Защита лабораторных работ Устранение задолженностей. Допуск к экзамену	*ОПК-1,2,3, ПК-18*

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Доп. главы химии соединений p-элементов	20	Работа над лекционным материалом, с литературой	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
2	Общие свойства d-элементов. Комплексные соединения d-элементов.	30	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к рубежной контрольной.	*ОПК-1,2,3, ПК-18*
2	Химия соединений d-элементов	40	Выполнение домашнего задания, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к рубежной контрольной.	*ОПК-1,2,3, ПК-18*

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины « Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. *Основание: «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ»)*

Карта успеваемости по дисциплине «Дополнительные главы химии. Химия элементов»

Раздел	*2*					*3*			
Тема лабораторных занятий	Общие закономерности в свойствах d-элементов и их соединений	Номенклатура комплексных соединений. Получение комплексных соединений.	ТВС	ТМО. Окраска комплексов. Устойчивость комплексов.	*Рубежная контрольная 1*	Растворение d-металлов в растворах кислот и щелочей	ОВР с участием соединений d-элементов	Кислотно-основные свойства соединений d-элементов	*Рубежный контроль 2* Отчет по лабораторным работам.
Тип занятия		*ЛР1*	*ДЗ№1*		***РК1***	*ЛР2+ ДЗ№2*	*ЛР3+ ДЗ№3*	*ЛР4+ ДЗ№4*	***РК2***
Балл		*2*	*3*		***20***	*2+3*	*2+3*	*2+3*	***20***

ДЗ – домашнее задание; ЛР – лабораторная работа; РК – рубежный контроль
ДЗ выполняются в Виртуальной системе обучения КНИТУ (подробности на 1 лекции)
Максимальное количество баллов по занятиям в семестре – 60. Допуск к экзамену – не менее 36 баллов.
Максимальное количество баллов за **э**кзамен – 40 баллов. Студенты, получившие за экзамен меньше 24 баллов, при любом количестве баллов, полученных за весь семестр, получают неудовлетворительную оценку.
Итоговая оценка = текущий рейтинг + баллы за экзамен: 60-73 балла – удовлетворительно, 73-87 баллов – хорошо, 87-100 баллов – отлично.
Максимальная сумма баллов за семестр – 100 баллов

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

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

Основные источники информации	**Кол-во экз.**
1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н.С. Ахметов.– Спб.: Лань, 2014.–752 с. ISBN 978-5-8114-1710-0 I.	ЭБС “Лань”: http://e.lanbook.com/view/book/50684 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
2. Ахметов Н. С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: учеб. пособие / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. – СПб.: Лань, 2014. – 368 с. ISBN 978-5-8114-1416-2.	130 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБС “Лань”: http://e.lanbook.com/view/book/50685 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
3. Мифтахова Н.Ш. Общая и неорганическая химия /Н.Ш. Мифтахова, Т.П. Петрова, И.Ф. Рахматуллина, Т.Т. Зинкичева, О.И. Малючева. – Казань: Изд-во КНИТУ. 2013. – 183 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/miftakhova-obshchya.pdf Доступ с с IP- адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	**Кол-во экз.**
1. Общая химия. Теория и задачи: учебное пособие/Н.В. Коровин, Н.В.Кулешов, О.Н. Гончарук и др.– СПб.: Лань, 2014. – 491 с. ISBN:978-5-8114-1736-0.	ЭБС “Лань”: http://e.lanbook.com/view/book/51723 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.
2. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия /Н.Н. Павлов.– СПб.: Лань, 2011. –496 с. ISBN: 978-5-8114-1196-2I.	ЭБС “Лань”: http://e.lanbook.com/view/book/4034/ Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.
3. Мифтахова Н.Ш. Контрольные	10 экз. в УНИЦ КНИТУ

задания по общей и неорганической химии. Ч. 1/ Н.Ш. Мифтахова, Т.П. Петрова, И.Ф. Рахматуллина. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2006. – 139 с.	60 экз. на кафедре В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/sbor_m.pdf Доступ с с IP- адресов КНИТУ
4. Петрова Т.П. Контрольные задания по общей и неорганической химии. Ч. 2/ Т.П. Петрова, Н.Ш. Мифтахова, И.Ф. Рахматуллина, Л.Р. Сафина. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2006. – 166 с.	230 экз. на кафедре
5. Хамитова А.И. Опорные конспекты по курсу общей химии: методическое пособие/ А.И. Хамитова. - Казань: Изд-во Казан. Гос. Технол. Ун-та, 2007. -84 с.	100 экз. на кафедре 10 экз. УНИЦ КНИТУ
6. Петрова Т.П. Общая и неорганическая химия: тесты / Т.П. Петрова, Т.Е. Бусыгина, И.Ф. Рахматуллина. – Казань: Изд-во КГТУ, 2009. – 68с.	13 экз. УНИЦ КНИТУ 170 экз. на кафедре В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Petrova_testy-himiya.pdf Доступ с IP- адресов КНИТУ
7. Петрова Т.П. Дополнительные главы неорганической химии: учебно-методическое пособие / Т.П. Петрова, Н.Ш. Мифтахова, И.Ф. Рахматуллина, Т.Т. Зинкичёва - Казань: Изд-во КНИТУ, 2015. – 208 с.	11 экз. на кафедре 70 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Petrova-dopolnitelnye_glavy_neorganicheskoy_khimii.pdf Доступ с IP- адресов КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» используются электронные источники информации:

Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
ЭБС «КнигаФонд»	http://www.knigafund.ru
ЭБС «Лань»	http://e.lanbook.com
Электронная библиотека КНИТУ	http:// ft.kstu.ru/ft

Согласовано:
Зав. сектором ОКУФ

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» предусмотрено использование дополнительных средств визуализации информации.

I. Лекционные занятия:

а) комплект электронных презентаций,

б) аудитория, рассчитанная 200 студентов, оснащенная презентационной техникой (экран, ноутбук),

в) наглядные пособия:

1. Образцы алмазов (стразы).
2. Уголь.
3. Графит.
4. Хлор.
5. Бром.
6. Йод.
7. Кремний.
8. Сера.
9. Кристалл горного хрусталя.
10. Образец запаянного SO_3.
11. Олеум.
12. Образцы металлов Na, K, Mg, Al, Sb, Pb, Sn.
13. Образцы металлов d-элементов.
14. Обесфосфоренная кость.
15. Образцы стекол.
16. Насыщенный раствор PbI_2.
17. Образец тихоокеанской конкреции (Mn).
18. Кристалл $CuSO_4$.
19. Посеребряная колба.
20. Кристалл бихромата аммония.
21. Кристалл квасцов.
22. Образцы минералов.
23. Платиновая сетка.

г) Модели шаростержневые:

1. Модель BeH_2 (линейная).
2. Модель BF_3 (треугольная).
3. Модель CH_4 (тетраэдр).
4. Модель NH_3 (тетраэдр).
5. Модель H_2O (тетраэдр).
6. Модель PCl_5 (тригональная бипирамида).
7. Модель ClF_3 (т-образная).
8. Модель SF_6 (октаэдр).
9. Модель IF_5 (квадратная пирамида).
10. Модель IF_7 (пентагональная бипирамида).
11. Модель P_4.
12. Модель графита.

13. Модель алмаза.
14. Модель серы (зигзагообразная).
15. Модель серы (корона).
16. Модель SiO_2.
17. Решетка NaCl.
18. Решетка NaCl (плотная упаковка).
19. Объемноцентрированная решетка.
20. Объемноцентрированная (плотная упаковка).
21. Гранецентрированная решетка.
22. Гранецентрированная (плотная упаковка).
23. Гексагональная решетка.
24. Гексагональная (плотная упаковка).
25. Модель борнитрида.
26. Модель урана.
27. Модель S орбитали.
28. Модель Px орбитали.
29. Модель dz^2 орбитали.
30. Модель $dx^2 - y^2$ орбитали.
31. Модель dxy орбитали.
32. Модель структуры льда.
33. Модель селена.
34. Модель теллура.
35. Борозон.
36. Модель тория.
37. Модель вюрцита (ZnS).

д) Приборы:

1. Аппарат Киппа.
2. Прибор для электролиза H_2O.
3. Прибор Марша.
4. Светящиеся трубки с инертными газами.
5. Катодные лучи (бабочка).
6. Прибор для электролиза NaCl.
7. Термоскоп.
8. Гальванический элемент.
9. Установка для диффузии водорода через пористый стакан.
10. Спиртовка.
11. Протон.
12. Выпрямитель.
13. Латер для протона.
14. Весы.
15. Набор разновесов.
16. Слайды для протона по теме "Периодическая система", "Строение атома".

е) Таблицы:

Периодическая система элементов Д.И Менделеева.

Свойства простых веществ.

1. Плотность простых веществ.
2. Температура плавления простых веществ.

3. Стандартная энтропия простых веществ.

4. Стандартные электродные потенциалы простых веществ в водном растворе.

5. Стандартные электродные потенциалы E^0_{298} некоторых окислительно-восстановительных систем в водных растворах.

6. Стандартные изобарные потенциалы ΔG^0_{298} образования некоторых веществ.

II. Лабораторные работы

а) 4 лаборатории общей площадью 400 кв. метров, оснащенные шкафами вытяжной вентиляции, сушильными печами, водоструйными насосами, электронными и технохимическими весами, калориметрами, pH-метрами и т.д.

б) лаборатория с местами студентов, оснащенными компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде

13. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Дополнительные главы неорганической химии. Химия элементов» предусмотрено применение различных образовательных технологий.

Информационные технологии: система дистанционного обучения и контроля знаний MOODLE, доступ через глобальную сеть Интернет к нормативным и законодательным актам, электронным библиотечным ресурсам, патентный поиск;

Традиционные технологии: индивидуальная работа - подготовка отчета по проделанной лабораторной работе, подготовка к контрольной работе, составление конспекта лекций;

Интерактивные технологии: работа у доски, защита отчета по проделанной лабораторной работе, дискуссия, командная работа под руководством преподавателя, решение проблемных ситуаций.

Общее количество лабораторных занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 45 часов или 55,6 % от аудиторной нагрузки.