

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.

« 15 » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
Б.1.Б.7. «Химия»

Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профили подготовки:

- 1) Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств;
- 2) Оборудование нефтегазопереработки;
- 3) Вакуумная и компрессорная техника физических установок (программа Вакуумные машины и установки)

Квалификация выпускника \_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Институт, факультет \_\_\_\_\_ Институт химического и нефтяного машиностроения,  
механический факультет \_\_\_\_\_

Кафедра-разработчик рабочей программы \_\_\_\_\_ неорганическая химия \_\_\_\_\_

Курс, семестр \_\_\_\_\_ курс 1, семестр 1 \_\_\_\_\_

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	24	0,67
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	30	0,83
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации - экзамен	36	1
Всего	180	5

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№1170 от 20.10.15) По направлению 13.03.01 «Технологические машины и оборудование» по профилям подготовки:

- 1) Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств;
- 2) Оборудование нефтегазопереработки;
- 3) Вакуумная и компрессорная техника физических установок (программа Вакуумные машины и установки);
- 4) Вакуумная и компрессорная техника физических установок (программа: Компрессорные машины и установки), на основании учебного плана, утвержденного обучающихся 2017г., примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

\_\_\_\_\_  
доцент  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Хамитова А.И.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол от 10.10 2017 г. № 2  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

Кузнецов А.М. \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

### СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета или института,  
реализующего подготовку образовательной программы  
от 30.10 2017 г. № 4

Председатель комиссии, профессор \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Гаврилов А.В. \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

### УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета или института, к  
которому относится кафедра-разработчик РП  
от 9.11 201 г. № 3

Председатель комиссии, профессор \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Виноградова С.С. \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Нач. УМЦ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Китаева Л.А. \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

### ***1. Цели освоения дисциплины***

Целями освоения дисциплины Б.1.Б.7. «Химия» являются

- а) формирование системы общехимических знаний;
- б) формирование представлений 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 (модуля) в структуре образовательной программы***

Дисциплина Б1.Б.7 «Химия» относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров/специалистов/магистров/аспирантов по направлению подготовки/специальности 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической видов деятельности.

Дисциплина Б1.Б.7 «Химия» относится к базовой части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины Б1.Б.7 «Химия» бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал школьного курса химии.

Дисциплина Б1.Б.7 «Химия» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б. «Экология»;
- б) Б1.Б.14 «Материаловедение»;
- в) Б1.Б.15 «Технология конструкционных материалов».

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.Б.7 «Химия» могут быть использованы при прохождении учебной, производственной, а также преддипломной практик и выполнении выпускной квалификационной работы, могут быть использованы в научно-исследовательской и преподавательской деятельности по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

### ***3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины***

1. ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки;
2. ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.

#### ***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

- 1) Знать:
  - а) периодическую систему и строение атомов;

- б) химическую связь, типы химической связи (ковалентная, ионная, металлическая), теорию валентных связей, теорию гибридизации;
- в) строение вещества в конденсированном состоянии;
- г) растворы, способы выражения концентраций;
- д) равновесие в растворах;
- е) окислительно-восстановительные реакции;
- ж) электролиз;
- з) коррозию металлов;
- и) химические источники тока;
- м) гидролиз солей;

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 проведения термодинамических расчетов;
- г) навыками записи уравнений химических реакций.

4. Структура и содержание дисциплины Б1.Б.7 «Химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц,  
180 часов.

№ п /п	Раздел дисциплин ы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лаборат орные работы	СРС	
1	Строение атома	1	2	2	2	6	-
2	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева	1	2	2	-	6	<i>Тест</i>
3	Химическая связь	1	2	2	-	6	<i>Контрольная работа</i>
4	Термодинамика химических процессов	1	2	2	4	8	<i>Тест</i>
5	Химическое равновесие	1	2	2	4	8	<i>Контрольная работа</i>
6	Кинетика химических процессов	1	2	-	-	-	-
7	Гидролиз	1	2	2	5	9	<i>Тест</i>
8	Окислительно-восстановительные реакции	1	2	2	5	9	<i>Контрольная работа</i>
9	Электрохимические процессы	1	2	-	-	-	-
10	Простые вещества d-элементов	1	2	2	4	10	<i>Контрольная работа</i>
11, 12	Координационные соединения	1	4	2	6	10	<i>Контрольная работа</i>

	Итого	24	18	30	72	
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	Строение атома	2	<i>Строение атома</i>	Протон, нейтрон, электрон – фундаментальные частицы, их заряд, масса, спин. Квантовомеханическая модель атома. Квантовые числа.  Многоэлектронные атомы.	<i>ПК-1, ПК-2</i>
2	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева	2	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева	<i>Периодические свойства атомов. Закономерности изменения периодических свойств</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>
3	Химическая связь	2	Химическая связь	<i>Типы химической связи. Теория валентных связей</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>
4	Химическая термодинамика	2	Химическая термодинамика	<i>Энтальпия, энтальпия и энергия Гиббса. Расчеты по уравнениям</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>
5	Химическое равновесие	2	Химическое равновесие	<i>Принцип Ле Шателье-Брауна.</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>

				<i>Смещение химического равновесия</i>	
6	Химическая кинетика. Катализ	2	Химическая кинетика. Катализ	<i>Скорость химической реакции Зависимость скорости от различных факторов.</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>
7	Реакции без изменения степени окисления. Гидролиз	2	Реакции без изменения степени окисления. Гидролиз	<i>Обменные процессы. Гидролиз</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>
8	Окислительно-восстановительные реакции	2	Окислительно-восстановительные реакции	<i>Уравнения окислительно-восстановительных реакций. Электродный потенциал</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>
9	Электрохимические процессы	2	Электрохимические процессы	<i>Коррозионные процессы. Химические источники тока</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>
10	Простые вещества d-элементов	2	Простые вещества d-элементов	<i>Химические свойства простых веществ d-металлов</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>
11	Координационные соединения	2	Координационные соединения	<i>Понятие координационного соединения. Номенклатура, конфигурация</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>
12	Координационные соединения	2	Координационные соединения	<i>Теория кристаллического поля. Химические свойства</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>

				<i>комплексных соединений</i>	
--	--	--	--	-------------------------------	--

### **6. Содержание практических занятий**

Целью практических занятий является формирование системы химических знаний, способности к применению системы химических знаний в профессиональной деятельности.

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Часы</b>	<b>Тема практического занятия</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	Строение атома	2	<i>Строение электронных оболочек атомов</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>
2	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева	2	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева	<i>ПК-1, ПК-2</i>
3	Химическая связь	2	<i>Теория валентных связей</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>
4	Химическая термодинамика	2	<i>Химическая термодинамика</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>
5	Химическое равновесие	2	<i>Принцип подвижного равновесия Ле Шателье-Брауна</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>
6	Реакции без изменения степени окисления. Гидролиз	2	<i>Гидролиз</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>
7	Окислительно-восстановительные реакции	2	<i>Окислительно-восстановительные реакции</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>
8	Простые вещества d-элементов	2	Простые вещества d-элементов	<i>ПК-1, ПК-2</i>
9	Координационные соединения	2	Координационные соединения	<i>ПК-1, ПК-2</i>

### **7. Содержание лабораторных занятий**

Целью лабораторных занятий является овладения навыками практической работы в химической лаборатории. Лабораторные работы проводятся в учебных лабораториях кафедры неорганической химии с

использованием специального оборудования: вытяжных шкафов, рН-метров, калориметров, а также другой химической посуды, реактивов и т.д.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Строение атома	2	<i>Спектры испускания</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>
2	Химическая термодинамика	4	<i>Определение теплоты гидратации</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>
3	Химическое равновесие	4	<i>Процессы в водных растворах</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>
4	Реакции без изменения степени окисления. Гидролиз	4	<i>Гидролиз</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>
5	Окислительно-восстановительные реакции	4	<i>Окислительно-восстановительные реакции</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>
6	Простые вещества d-элементов	6	<i>Химические свойства d-металлов</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>
7	Координационные соединения	6	<i>Химические свойства координационных соединений</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>

*Лабораторные работы проводятся в учебных лабораториях Д-207, Д-210, Д-213, Д-218 с использованием специального оборудования: химической посуды, вытяжных шкафов и др.*

#### **8. Самостоятельная работа бакалавра/магистранта/аспиранта**

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Строение атома	6	<i>Выполнение домашнего текущего контроля</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>
2	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева	6	<i>Выполнение домашнего текущего контроля</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>

3	Химическая связь	6	Выполнение домашнего текущего контроля	ПК-1, ПК-2
4	Химическая термодинамика	8	Выполнение домашнего текущего контроля, подготовка к лабораторной работе	ПК-1, ПК-2
5	Химическое равновесие	8	Выполнение домашнего текущего контроля, подготовка к лабораторной работе	ПК-1, ПК-2
6	Реакции без изменения степени окисления. Гидролиз	9	Выполнение домашнего текущего контроля, подготовка к лабораторной работе	ПК-1, ПК-2
7	Окислительно-восстановительные реакции	9	Выполнение домашнего текущего контроля, подготовка к лабораторной работе	ПК-1, ПК-2
8	Простые вещества d-элементов	10	Подготовка к лабораторной работе	ПК-1, ПК-2
9	Координационные соединения	10	Выполнение домашнего текущего контроля, подготовка к лабораторной работе	ПК-1, ПК-2

*Примечание: в графе «форма СРС» указываются конкретные формы СРС (подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, выполнение типового расчета, написание реферата, выполнение расчетно-графического или домашнего задания, выполнение курсовой работы (проекта) и т.п.).*

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.**

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.Б.7 «Химия» используется рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарная рейтинговая оценка за семестр формируется на основании текущего контроля, тестирования, оценки за выполнение лабораторных работ. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой

системе.

При изучении дисциплины Б1.Б.7 «Химия» в первом семестре предусматривается выполнение семи лабораторных работ, а также 5 текущих контрольных работ по темам “Химическая связь”, “Химическое равновесие”, “Окислительно-восстановительные реакции”, “Простые вещества d-элементов”, “Координационные соединения” и 3 тестов по темам “Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева”, “Термодинамика химических процессов”, “Гидролиз”, за эти пятнадцать контрольных точек студент может получить максимальное количество баллов – 60 (4 балла за одну контрольную единицу). За экзамен студент может получить максимальное кол-во баллов – 40.

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.

Оценочные средства	Количество	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	7	18	28
Контрольная работа	8	18	32
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

#### ***10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины Б1.Б.8«Химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия / Н.С. Ахметов. - СПб.: Лань, 2014. - 752 с.	ЭБС «Лань»: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50684">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50684</a> . 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. Антонова Л.В., Бусыгина Т.Е. Простые вещества s- и p-элементов. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2014. - 68с.	Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Antonova-prostye_veshchestva.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Antonova-prostye_veshchestva.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ, 30 экз. на кафедре
4. 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 <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Petrova-khimicheskaya_svyaz.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Petrova-khimicheskaya_svyaz.pdf</a> Доступ с IP адресов

	КНИТУ, 50 экз. на кафедре
5. 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  <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Petrova-Kompleksnye_soedineniya_Theoriya_valentnykh_svyazei.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Petrova-Kompleksnye_soedineniya_Theoriya_valentnykh_svyazei.pdf</a>  Доступ с IP адресов КНИТУ, 30 экз. на кафедре
6. 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  <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Petrova-Kompleksnye_coedineniya_Theoriya_molekulyarnykh_testy.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Petrova-Kompleksnye_coedineniya_Theoriya_molekulyarnykh_testy.pdf</a>  Доступ с IP адресов КНИТУ, 30 экз. на кафедре
7. Бусыгина Т.Е., Антонова Л.В., Хамитова А.И. Строение атома. Электронная оболочка атома. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2016. - 36с.	Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ  <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Busigina-stroenie_atoma.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Busigina-stroenie_atoma.pdf</a>  Доступ с IP адресов КНИТУ, 50 экз. на кафедре

### ***11.2. Дополнительная литература***

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется

использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. 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
2. Половняк В.К., Яблочкина Т.К., Хабибрахманова Д.Ф. Общие закономерности химических процессов: учебное пособие. – Казань: Казан. гос. технол. Ун-т, 2010 -104 с.	5 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Хамитова А.И., Зуева Е.М. Общая химия: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2008. – 164с.	115 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. 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

### **11.3. Электронные источники информации**

При изучении дисциплины Б1.Б.7 «Химия» предусмотрено использование электронных источников информации:

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

**Согласовано:**  
Зав.сектором ОКУФ



## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).**

При изучении дисциплины Б1.Б.7 «Химия» предусмотрено использование дополнительных средств визуализации информации.

### **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  $\text{SO}_3$ .
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  $\text{PbI}_2$ .
17. Образец тихоокеанской конкреции (Mn).
18. Кристалл  $\text{CuSO}_4$ .
19. Посеребряная колба.
20. Кристалл бихромата аммония.
21. Кристалл квасцов.
22. Образцы минералов.
23. Платиновая сетка.
24. Наглядные витрины 1,2,3,4,5,6,7,8 групп периодической системы элементов Д.И.Менделеева.

### **Модели шаростержневые.**

1. Модель  $\text{BeH}_2$  (линейная).
2. Модель  $\text{BF}_3$  (треугольная).
3. Модель  $\text{CH}_4$  (тетраэдр).
4. Модель  $\text{NH}_3$  (тетраэдр).
5. Модель  $\text{H}_2\text{O}$  (тетраэдр).
6. Модель  $\text{PCl}_5$  (тригональная бипирамида).
7. Модель  $\text{ClF}_3$  (т-образная).
8. Модель  $\text{SF}_6$  (октаэдр).
9. Модель  $\text{IF}_5$  (квадратная пирамида).
10. Модель  $\text{IF}_7$  (пентагональная бипирамида).
11. Модель  $\text{P}_4$ .
12. Модель графита.

13. Модель алмаза.
14. Модель серы (зигзагообразная).
15. Модель серы (корона).
16. Модель  $\text{SiO}_2$ .
17. Решетка  $\text{NaCl}$ .
18. Решетка  $\text{NaCl}$  (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 dxу орбитали.
32. Модель структуры льда.
33. Модель селена.
34. Модель теллура.
35. Борозон.
36. Модель тория.
37. Модель вюрцита ( $\text{ZnS}$ ).

### **Приборы.**

1. Аппарат Киппа.
2. Прибор для электролиза  $\text{H}_2\text{O}$ .
3. Прибор Марша.
4. Светящиеся трубки с инертными газами.
5. Катодные лучи (бабочка).
6. Прибор для электролиза  $\text{NaCl}$ .
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".

## **Таблицы.**

Периодическая система элементов Д.И Менделеева.

## **Строение атома.**

1. Схема энергетических уровней и квантовые переходы электрона атома водорода.
2. Форма s, p и d-орбиталей.
3. Радиальное распределение вероятности нахождения электрона (электронной плотности) на расстоянии  $r$  от ядра.
4. зависимость энергии ионизации атомов от атомного номера элемента.
5. Зависимость орбитальных радиусов атомов от атомного номера элемента.

## **Химическая связь.**

1. Распределение электронной плотности в молекуле воды.
2. Силы взаимодействия между атомными ядрами и электроном в  $H_2^+$ .
3. Низшие энергетические уровни  $H_2^+$  в зависимости от межъядерного расстояния.
4. Схема образования связывающей и разрыхляющей молекулярных  $\sigma$  - орбиталей.
5. Схема образования связывающей и разрыхляющей молекулярных  $\sigma_z$  - орбиталей.
6. Схема образования связывающей и разрыхляющей молекулярных  $\pi_x$  - орбиталей.
7. Энергетическая диаграмма уровней двухъядерных молекул элементов 2го периода.
8. Схема образования связывающей и разрыхляющей  $\sigma_z$  - орбиталей молекулы  $BeH_2$ .
9. Энергетическая диаграмма орбиталей линейной трехатомной молекулы без  $\pi$ -связывания на примере  $BeH_2$ .
10. Перекрывание 2s и 2p-орбиталей атома углерода с 1s-орбиталями четырех атомов водорода в молекуле  $CH_4$ .
11. Схема перекрывания орбиталей при образовании  $\sigma$ -,  $\pi$ - и  $\delta$ -связей.
12. Форма sp- гибридной орбитали.
13. Гибридизация валентных орбиталей.
14. Пространственное расположение связей и конфигурация молекул.
15. Перекрывание орбиталей в молекулах  $CH_4$ ,  $H_3N$ ,  $H_2O$ .
16. Схема МО октаэдрического комплекса.

## **Энергетика химических превращений.**

1. Энтальпийная диаграмма окисления графита.
2. Энтальпийная диаграмма образования  $HCl$  из простых веществ.

3. Энтальпийная диаграмма образования NO из простых веществ.
4. Энергетическая схема хода реакции в отсутствие и в присутствии катализатора.

#### **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  $\Delta G^0_{298}$  образования некоторых веществ.

#### ***13. Образовательные технологии***

Учебным планом предусмотрено занятий 2ч. лекционных и 10 часов лабораторных занятий, проводимых в интерактивных формах. С этой целью на практических и лекционных занятиях используются следующие эффективные технологии обучения: проблемное обучение, задачное обучение, мозговой штурм.

### Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Б.1.Б.7 Химия»

По направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

для профилей подготовки «1) Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств; 2) Оборудование нефтегазопереработки; 3) Вакуумная и компрессорная техника физических установок (программа Вакуумные машины и установки); 4) Вакуумная и компрессорная техника физических установок (программа: Компрессорные машины и установки)»

для набора обучающихся 2019 года пересмотрена на заседании кафедры неорганической химии

№ п/п	Дата переутверждения РП	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
1	протокол заседания кафедры № 1 от 12.09.2019	Есть*	Нет			

\* Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы. Внесены дополнения в пункт Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля): указаны современные базы данных: указаны современные базы данных, применяемые при изучении данной дисциплины (согласно требованию ФГОС ВО п. 7.3.4.).

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Общая и неорганическая химия»:

Категория ПО	Наименование	Лицензионный договор, соглашение
Офисные и деловые программы	ABBYY FineReader 9.0 проф	от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102
Офисные и деловые программы	MS Office 2007 Russian	от 16.10.2008 лицензия № 44684779
Офисные и деловые программы	MS Office 2007 Professional Russian	от 16.10.2008 лицензия № 44684779
Офисные и деловые программы	MS Office 2010-2016 Standard	от 08.11.2016 № 16/2189/Б
ПО для перевода	ABBYY Lingvo x3 Английская версия	от 19.11.2008 AL14 -1S1V05-102
ПО для перевода	ABBYY Lingvo x3 Европейская версия	от 19.11.2008 AL14-2S1V05-102
Программирование	Adobe Dreamweaver CS4	
Научное ПО	Gaussian G09W Full Version	от 22.12.2015 №15/2174/Б21.21э12.2015
Научное ПО	Gaussian G16W Full Version	18/2143/Б от 01.10.2018
Научное ПО	Gaussian G16I Full Version	18/2253/Б от 26.12.2018
Научное ПО	GaussView 6.0.16W	18/2252/Б от 26.12.2018

1

***Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы.***

1. ЭБС «IPRbooks» (ЭБС «IPRbooks»)
2. ЭЧЗ «Библиотех»
3. ЭБС «КнигаФонд»
4. ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза»
5. ЭБС «Перспект»
6. ЭБС "Профессия"
7. ЭЧЗ «РГУ нефти и газа»
8. ЭБС «РУКОНТ»
9. ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»
10. ЭБС «Юрайт»
11. ЭБС «BOOK.ru»
12. ЭБС «Znaniium.com»
13. MOODLE КНИТУ (КХТИ)