

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.

« 14 »

2017 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.7 «Химия»

Направление подготовки (специальности) 15.03.02 «Технологические  
машины и оборудование»

(шифр) (наименование)

Профили подготовки «Машины и аппараты пищевых производств»;  
«Пищевая инженерия малых предприятий»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет Институт пищевых производств и биотехнологии,  
факультет пищевой инженерии

Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра неорганической химии

Курс, семестр курс 1, семестр 1

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	24	0,667
Практические занятия	18	0,833
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	30	0,5
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) (номер, дата утверждения)

по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

(шифр)

(наименование)

для профилей (специализации) «Машины и аппараты пищевых производств»; «Пищевая инженерия малых предприятий», на основании учебного плана набора обучающихся 2017 г., примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент

(должность)

  
(подпись)

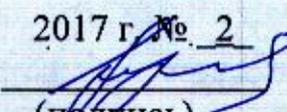
Гришаева Т.Н.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры неорганической химии,

протокол от 10.10 2017 г. № 2

Зав. кафедрой

  
(подпись)

Кузнецов А.М.

(Ф.И.О.)

## СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета пищевой инженерии

от 26.10 2017 г. № 2

Председатель комиссии, профессор

  
(подпись)

Жамбаров М.А.

(Ф.И.О.)

## УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета или института, к которому относится кафедра-разработчик РП

от 16.11. 2017 г. № 3

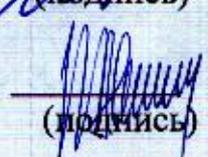
Председатель комиссии, профессор

  
(подпись)

Виноградова С.С.

(Ф.И.О.)

Нач. УМЦ

  
(подпись)

Китаева Л.А.

(Ф.И.О.)

### ***1. Цели освоения дисциплины***

Целями освоения дисциплины Б1.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 по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

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.8 «Экология»;
- б) Б1.Б.21 «Безопасность жизнедеятельности»;
- в) Б.1.В.ОД.4 «Физическая химия»;
- г) Б.1.В.ОД.5 «Биохимия»;
- д) Б.1.В.ОД.6 «Пищевая химия»;
- е) Б.1.В.ДВ.7 «Аналитическая химия»/«Органическая химия»

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 Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»

2. ПК-2 Умение моделировать технические объекты и технологические процесса с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовность 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 расчётов;
- 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 дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Строение атома	1	2	2	2	6	Тест

2	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева	1	2	2	-	3	
3	Химическая связь	1	2	2	-	6	Контрольная работа
4	Термодинамика химических процессов	1	2	2	4	6	Тест
5	Химическое равновесие	1	2	2	4	6	Контрольная работа
6	Гидролиз	1	2	2	5	8	Тест
7	Окислительно-восстановительные реакции	1	2	2	5	8	Контрольная работа
8	Электрохимические процессы	1	2	-	-	3	-
9	Процессы в водных растворах	1	2	-	2	6	-
10	Простые вещества d-элементов	1	2	2	2	6	-
11	Координационные соединения	1	4	2	6	14	Контрольная работа
	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	Строение атома	Задачи и содержание дисциплины «Химия». Историческое развитие модели строения атома. Понятие атомной орбитали. Квантовые числа. Распределение	ПК-1, ПК-2

				электронов по орбиталям атома.	
2	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева	2	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева	Периодическая система Д.И.Менделеева – естественная классификация химических элементов. Периодические свойства элементов: радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность элементов. Шкала относительной электроотрицательности элементов.	ПК-1, ПК-2
3	Химическая связь	2	Химическая связь	Природа химической связи. Типы химических связей. Теория валентных связей. Модель локализованных электронных пар. Пространственная конфигурация молекул.	ПК-1, ПК-2
4	Химическая термодинамика	2	Химическая термодинамика	Термодинамические параметры системы. Энтальпия. Тепловой эффект химических реакций. Закон Гесса. Понятие энтропии. Энергия Гиббса. Направление химического процесса. Термохимические расчеты.	ПК-1, ПК-2
5	Химическое равновесие	2	Химическое равновесие	Обратимые и необратимые химические процессы. Химическое равновесие в гомогенных системах. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье.	ПК-1, ПК-2
6	Реакции без изменения степени окисления. Гидролиз	2	Реакции без изменения степени окисления.	Обменные процессы. Гидролиз ионных и ковалентных соединений. Константа гидролиза.	ПК-1, ПК-2

			Гидролиз	Изменение pH раствора в результате гидролиза.	
7	Окислительно-восстановительные реакции	2	Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Составление уравнений ОВР. Типы ОВР. Направление ОВР. Стандартный электродный потенциал.	ПК-1, ПК-2
8	Электрохимические процессы	2	Электрохимические процессы	Химические источники тока. Гальванические элементы. ЭДС гальванических элементов. Топливные элементы. Использование химических источников тока. Коррозия.	ПК-1, ПК-2
9	Процессы в водных растворах		Процессы в водных растворах	Понятие раствора. Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Коллигативные свойства растворов	ПК-1, ПК-2
10	Простые вещества d-элементов	2	Простые вещества d-элементов	Химические свойства простых веществ d-металлов (отношение к воде, растворам кислот и щелочей). Характер изменения химической активности простых веществ в периодах и группах. Пассивация.	ПК-1, ПК-2
11	Координационные соединения	4	Координационные соединения	Понятие координационного соединения. Номенклатура и классификация комплексных соединений. Строение комплексных соединений с позиций теории валентных связей. Теория кристаллического поля. Окраска комплексов.	ПК-1, ПК-2

				Получение комплексных соединений. Химические свойства комплексных соединений	
--	--	--	--	--	--

### **6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)**

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	Строение электронных оболочек атомов и ионов	ПК-1, ПК-2
2	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева	2	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. П	ПК-1, ПК-2
3	Химическая связь	2	Теория валентных связей	ПК-1, ПК-2
4	Химическая термодинамика	2	Химическая термодинамика	ПК-1, ПК-2
5	Химическое равновесие	2	Принцип подвижного равновесия Ле Шателье	ПК-1, ПК-2
6	Реакции без изменения степени окисления. Гидролиз	2	Гидролиз	ПК-1, ПК-2
7	Окислительно-восстановительные реакции	2	Окислительно-восстановительные реакции	ПК-1, ПК-2
8	Простые вещества d-элементов	2	Простые вещества d-элементов	ПК-1, ПК-2
9	Координационные соединения	2	Координационные соединения	ПК-1, ПК-2

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

Целью проведения лабораторных работ является овладения навыками безопасной практической работы в химической лаборатории, навыками качественного и количественного анализа.

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	Спектры испускания	ПК-1, ПК-2
2	Химическая термодинамика	4	Определение теплоты гидратации	ПК-1, ПК-2
3	Химическое равновесие	2	Процессы в водных растворах	ПК-1, ПК-2
4	Реакции без изменения степени окисления. Гидролиз	4	Гидролиз	ПК-1, ПК-2
5	Окислительно-восстановительные реакции	4	Окислительно-восстановительные реакции	ПК-1, ПК-2
6	Процессы в водных растворах	4	Приготовление растворов заданной концентрации	ПК-1, ПК-2
7	Простые вещества d-элементов	4	Химические свойства d-металлов	ПК-1, ПК-2
8	Координационные соединения	6	Химические свойства координационных соединений	ПК-1, ПК-2

### 8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Строение атома	6	Подготовка к лабораторной работе и оформление отчета, выполнение домашнего задания и текущего контроля	ПК-1, ПК-2
2	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева	3	Выполнение домашнего задания	ПК-1, ПК-2
3	Химическая связь	6	Выполнение домашнего задания и текущего контроля	ПК-1, ПК-2
4	Термодинамика химических процессов	6	Подготовка к лабораторной работе и оформление отчета, выполнение домашнего задания и текущего контроля	ПК-1, ПК-2
5	Химическое	6	Подготовка к лабораторной работе и	ПК-1, ПК-2

	равновесие		оформление отчета, выполнение домашнего задания и текущего контроля	
6	Гидролиз	8	Подготовка к лабораторной работе и оформление отчета, выполнение домашнего задания и текущего контроля	ПК-1, ПК-2
7	Окислительно-восстановительные реакции	8	Подготовка к лабораторной работе и оформление отчета, выполнение домашнего задания и текущего контроля	ПК-1, ПК-2
8	Электрохимические процессы	3	Выполнение домашнего задания	ПК-1, ПК-2
9	Процессы в водных растворах	6	Подготовка к лабораторной работе и оформление отчета	ПК-1, ПК-2
10	Простые вещества d-элементов	6	Подготовка к лабораторной работе и оформление отчета	ПК-1, ПК-2
11	Координационные соединения	14	Подготовка к лабораторной работе и оформление отчета, выполнение домашнего задания и текущего контроля	ПК-1, ПК-2

### ***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 восьми лабораторных работ, а также четырех текущих контрольных работ по темам “Химическая связь”, “Химическое равновесие”, “Окислительно-восстановительные реакции”, “Координационные соединения” и три теста по темам “Строение атома”, “Термодинамика химических процессов”, “Гидролиз”. Суммарно 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	8	18	32
Контрольная работа	7	18	28
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

## 10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 10.1. Основная литература

При изучении дисциплины Б1.Б.7 "Химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: учебная литература для ВПО / Н.С. Ахметов – 8-е изд., стереотипное. – Изд. Лань, 2014. – 754 с. ISBN: 978 – 5- 8114 – 1710 – 0	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., Бадьгина Л.И. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: учебное пособие для ВПО/ Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадьгина – 6-е изд., стереотипное. – Изд. Лань, 2014. – 368 с. ISBN: 978 – 5- 8114 – 1716 – 2	130 экз. в УНИЦ КНИТУ;
3. Семенов И.Н. Химия / И.Н. Семенов, И.А. Перфилова. – СПб: Химиздат, 2014. – 656 с.	ЭБС «Книгофонд»: <a href="http://www.knigafund.ru/books/172343">www.knigafund.ru/books/172343</a> . Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Гусева Е.В. Химия d-металлов: уч. пос. /Е.В. Гусева, Т.Е. Бусыгина, М.М. Петрова; М-во образ и науки России, Казан. нац. иссл. технол ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 184 с.	43 экз. в УНИЦ КНИТУ; 15 экземпляров на кафедре неорганической химии
7. 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

### 10.1 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экземпляров
5. Гусева Е.В. Основы неорганической химии: инд. зад. / сост. Е.В. Гусева, Л.Р. Сафина; Минобрнауки России, Казан. нац. иссл. технол ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – 36 с.	50 экз. на кафедре неорганической химии
6. Сафина Л.Р. Аналитические реакции: метод. указ. к лаб. –практ. зан. /сост. Л.Р. Сафина, Е.В. Гусева, Н.И. Березина; М-во образ и науки России, Казан. нац. иссл. технол ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2016. – 40с.	50 экз. на кафедре неорганической химии
2. Гусева Е.В. Удивительная девятка (d-элементы VIII группы): уч. пос. / Е.В. Гусева, Т.Е. Бусыгина, В.К. Половняк; М-во образ и науки России, Казан. нац. иссл. технол ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – 112 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Бусыгина Т.Е. Химическое равновесие: мет. указ. и контр. задания /сост. Т.Е. Бусыгина, Л.В. Антонова, А.И. Хамитова, Е.В. Гусева. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2007. – 44с	30 экз. на кафедре
4. 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

пособие. – Казань: Казан. гос. технол. Ун-т, 2010 -104 с.	
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
8. Гусева Е.В. d-элементы VII группы: инд. Задания/ сост. Е.В. Гусева, А.М. Кузнецов А.М. Федер. агентство по образ. , Казан. гос. технол. ун-т. – Казань: КГТУ, 2010. – 52с.	30 экз. на кафедре
9. Гусева Е.В. d-элементы VI группы: инд. задания/ сост. Е.В. Гусева, А.М. Кузнецов А.М. Федер. агентство по образ. , Казан. гос. технол. ун-т. – Казань: КГТУ, 2010. – 56с.	30 экз. на кафедре
10. Антонова Л.В. Простые вещества s- и p-элементов: метод указания контр. задания/ сост. Л.В. Антонова, Т.Е. Бусыгина, А.И. Хамитова, Е.В. Гусева.– Казань, Изд- во Казан. Технол. ун-та, 2007. - 44с.	30 экз. на кафедре

### 10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.Б.7 «Химия» рекомендуется использовать электронные источники информации:

- 1). Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
- 2). Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
- 3). ЭБС "Лань" – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- 4). ЭБС «Книгофонд»: [www.knigafund.ru/](http://www.knigafund.ru/)

Согласовано:  
Зав. сектором ОКУФ



### ***11. 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.

### ***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  $\text{ClF}_3$  (T-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 P<sub>x</sub> орбитали.
29. Модель  $dz^2$  орбитали.
30. Модель  $dx^2 - y^2$  орбитали.
31. Модель dx<sub>y</sub> 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  $\sigma_s$  - 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  $CH_4$ ,  $N_3N$ ,  $H_2O$ .
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***

При изучении дисциплины Б1.Б.7 «Химия» предусмотрено применение различных образовательных технологий.

Информационные технологии: подразумевают использование электронных библиотечных ресурсов.

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

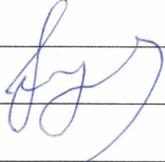
Интерактивные технологии: модульно – рейтинговая технология с укрупнением блоков теоретического материала; диалоговые технологии (устные опросы, опрос «вопрос-ответ», работа у доски, самостоятельная работа в команде); защита отчета по проделанной лабораторной работе, дискуссия, командная работа под руководством преподавателя, решение проблемных ситуаций.

Общее количество лабораторных занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 18 часов или 20 % от аудиторной нагрузки.

## Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Б1.Б.7 «Химия»

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.*