



ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры ТХиМ  
протокол № 9 от «21» февраля 2022 г.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета

Зав. кафедрой  /Мухамедзянова А.А.  /Баннова А.В.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина «Химия»

Б1.Б.04 Базовая часть

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)

15.03.02 "Технологические машины и оборудование"

Направленность (профиль) подготовки


"Инжиниринг технологического оборудования"

Квалификация

Бакалавр

Разработчик (составитель)

Доцент кафедры ТХиМ, канд.хим.наук

 / Каримова Э.Р.


Для приема: 2022 г.

Уфа 2022 г.

Составитель: Доцент кафедры ТХиМ, канд.хим.наук Каримова Эльза Рамилевна

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры  
технической химии и материаловедения, протокол № 9 от «21» февраля 2022 г.

Заведующий кафедрой

 /Мухамедзянова А.А./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины,  
утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ Ф.И.О./

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОК-1. Способен к самоорганизации и самообразованию	<p>ОК-7.1. Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и законы химии, терминологию и номенклатуру важнейших химических соединений;</li> <li>- закономерности изменения физико-химических свойств простых и сложных веществ в зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической системе;</li> <li>- приемы осуществления простейшего химического эксперимента и способы обработки его результатов</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современное состояние и пути развития химии;</li> <li>- роль химии в создании новых материалов, решении энергетической проблемы, в рациональном использовании природных ресурсов и охране природы;</li> <li>- мировоззренческое значение химических теорий и законов;</li> <li>- физические и химические свойства и практическое значение веществ, используемых в промышленности</li> </ul>
	<p>ОК-7.2. Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с химической посудой, лабораторным оборудованием и приборами, которые используются в химических и технологических лабораториях;</li> <li>- ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в практической деятельности</li> </ul>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>применять методы экспериментального исследования в практической и научно – исследовательской деятельности</li> </ul>
	<p>ОК-7.3. Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами решения конкретных задач из различных областей химии, уметь делать простейшие оценки и расчеты для анализа химических явлений в используемой аппаратуре и технологических процессах;</li> <li>- навыками определения основных химических характеристик различных веществ, понимать химическую сущность происходящих технологических процессов в промышленности, самостоятельно пополнять, систематизировать и применять знания</li> </ul>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ключевыми теоретическими и прикладными вопросами химии.</li> </ul>

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» относится к дисциплинам базовой части – Б1.Б.04 профессионального цикла структуры Основной образовательной программы бакалавриата по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

«Химия» является базовой дисциплиной, формирующей у обучающихся готовность к применению основных законов в практических приложениях.

Она изучается на первом курсе, т.е. непосредственно следует за базовым курсом, изучаемым в общеобразовательных или профессиональных учебных заведениях и ими подготавливается. В свою очередь курс химии создает методологическую базу для дальнейшего изучения технических дисциплин и формирует достаточные практические навыки для понимания и осмысления информации, излагаемой в последующих курсах. Для освоения дисциплины необходимо знание математики, механики, основ биологии и физики.

Целью освоения дисциплины является формирование знаний, теоретических основ химии и свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе и умения их использовать в своей профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение студентами основных законов химии и приобретение навыков постановки и проведения лабораторных исследований, а также умения описывать результаты опытов и делать выводы;
- формирование навыков в применении теоретических знаний в профессиональной и практической деятельности специалиста.

### **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

#### **4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине**

Код и формулировка компетенции: **ОК-7** способность к самоорганизации и к самообразованию

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

<p>Первый этап (уровень)</p>	<p>Знать:  - основные понятия и законы химии, терминологию и номенклатуру важнейших химических соединений;  - закономерности изменения физико-химических свойств простых и сложных веществ в зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической системе;  - приемы осуществления простейшего химического эксперимента и способы обработки его результатов</p>	<p>Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки.</p>	<p>Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок.</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в базовом (стандартном) объеме.</p>	<p>Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний.</p>
<p>Второй этап (уровень)</p>	<p>Уметь:  - работать с химической посудой, лабораторным оборудованием и приборами, которые используются в химических и технологических лабораториях;  - ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в практической деятельности;</p>	<p>Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки.</p>	<p>Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок.</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в базовом (стандартном) объеме.</p>	<p>Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний.</p>

Третий этап (уровень)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами решения конкретных задач из различных областей химии, уметь делать простейшие оценки и расчеты для анализа химических явлений в используемой аппаратуре и технологических процессах;</li> <li>- навыками определения основных химических характеристик различных веществ, понимать химическую сущность происходящих технологических процессов в промышленности, самостоятельно пополнять, систематизировать и применять знания.</li> </ul>	<p>Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки.</p>	<p>Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок.</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в базовом (стандартном) объеме.</p>	<p>Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний.</p>
-----------------------	--	--	---	---	--

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<p>ОК-7.1. Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и законы химии, терминологию и номенклатуру важнейших химических соединений;</li> <li>- закономерности изменения физико-химических свойств простых и сложных веществ в зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической системе;</li> <li>- приемы осуществления простейшего</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современное состояние и пути развития химии;</li> <li>- роль химии в создании новых материалов, решении энергетической проблемы, в рациональном использовании естественных ресурсов и</li> </ul>	<p>Устный опрос, самостоятельная работа, задачи, лабораторные работы, контрольная работа, коллоквиум, тест</p>

химического эксперимента и способы обработки его результатов	охране природы; - мировоззренческое значение химических теорий и законов; - физические и химические свойства и практическое значение веществ, используемых в промышленности	
ОК-7.1. Уметь: - работать с химической посудой, лабораторным оборудованием и приборами, которые используются в химических и технологических лабораториях; - ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в практической деятельности	Уметь: применять методы экспериментального исследования в практической и научно – исследовательской деятельности	Устный опрос, самостоятельная работа, задачи, лабораторные работы, контрольная работа, коллоквиум, тест
ОК-7.3. Владеть: - методами решения конкретных задач из различных областей химии, уметь делать простейшие оценки и расчеты для анализа химических явлений в используемой аппаратуре и технологических процессах; - навыками определения основных химических характеристик различных веществ, понимать химическую сущность происходящих технологических процессов в промышленности, самостоятельно пополнять, систематизировать и применять знания	Владеть: ключевыми теоретическими и прикладными вопросами химии.	Устный опрос, самостоятельная работа, задачи, лабораторные работы, контрольная работа, коллоквиум, тест

Для очно-заочной и заочной форм обучения

Оценка уровня овладения компетенциями может быть проведено с помощью оценочных средств по итогам изучения дисциплины:

- Оценка «удовлетворительно» предполагает умение студента применять полученные знания на практике, выполнение практических заданий.

- Оценка «хорошо» предполагает умение студента анализировать изученный материал, умение систематизировать изученный материал, умение выполнять практические задания, что предполагает комплексный характер анализа проблемы, умения видеть междисциплинарные связи, умение распознать и выделить элементы в системе знаний, применить их к анализу практики.

- Оценка «отлично» предполагает умение студента анализировать и систематизировать изученный материал, умение выполнять практические задания, переход от комплексного мышления к системному, владение методами анализа и синтеза практических проблем, способами прогнозирования и оценки событий и явлений, критическим осмыслением полученных умений и навыков, умением решения практических задач вне стандартных ситуаций.

- Оценка «неудовлетворительно» предполагает полное отсутствие практических умений и навыков у студента, неумение решать практические задания, что свидетельствует о несформированности компетенций.



*Для очной формы обучения*

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»; от 60 до 79 баллов – «хорошо»; от 80 баллов – «отлично».

**Рейтинг-план дисциплины Химия**

Направление подготовки - 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки – Инжиниринг технологического оборудования

курс I

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1 Основы теоретической химии</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>11</b>
1. Самостоятельные работы	2	2	0	4
2. Решение задач	3	2	0	6
3. Устный опрос	1	1	0	1
<b>Рубежный контроль</b>				<b>10</b>
1. Коллоквиум №1	5	1	0	5
1. Коллоквиум №2	5	1	0	5
<b>Всего</b>				<b>20</b>
<b>Модуль 2 Термодинамика химических процессов. Растворы</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>14</b>
1. Самостоятельные работы	2	2	0	4
2. Выполнение лабораторных работ	2	4	0	8
3. Устный опрос	1	2	0	2
<b>Рубежный контроль</b>				<b>10</b>
1. Коллоквиум №3	5	1	0	5
2. Контрольная работа №1	5	1	0	5
<b>Всего</b>				<b>26</b>
<b>Модуль 3 Электрохимия. Прикладное значение химии</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>15</b>
1. Самостоятельные работы	2	2	0	4
2. Тестирование	5	1	0	5
3. Выполнение лабораторных работ	2	2	0	4
3. Устный опрос	1	2	0	2
<b>Рубежный контроль</b>				<b>10</b>
1. Коллоквиум №4	5	1	0	5
2. Контрольная работа №2	5	1	0	5
<b>Всего</b>				<b>25</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Рефераты, доклады	3	1	0	3
2. Участие в конференции, публикация тезиса, статьи	2	1	0	2
3. Методическая работа	5	1	0	1
<b>Всего</b>				<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				

1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение лабораторных занятий			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Экзамен			0	30

### Экзамен

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Критериями оценивания являются оценки, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), включая итоговый контроль – экзамен.

**Структура экзаменационного билета:** Экзаменационный билет включает в себя три вопроса по одному вопросу из каждого модуля дисциплины: «Основы теоретической химии», «Термодинамика химических процессов. Растворы», «Электрохимия. Прикладное значение химии».

#### **Примерные вопросы для экзамена:**

1. Предмет химии. Основные понятия и законы химии. Атомная и молекулярная массы. Моль. Эквивалент. Валентность.
  2. Основные классы и номенклатура неорганических веществ.
  3. Квантово-механическая модель строения атома. Составные части атома. Строение многоэлектронных атомов. Принцип Паули. Правило Гунда. Правила Клечковского. Электронные конфигурации атомов. Валентные электроны.
- ...

#### **Образец экзаменационного билета:**

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»  
Кафедра технической химии и материаловедения

---

Дисциплина «Химия», 1 курс  
направление «Технологические машины и оборудование»

#### Экзаменационный билет №1

1. Атом. Молекула. Изотопы. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Аллотропия.
2. Электрохимические процессы. Стандартные электродные потенциалы. Примеры. Ряд напряжений металлов.
3. I и II законы Рауля. Относительное понижение давления пара над раствором. Криоскопия. Эбулиоскопия.

Составитель:

доц. Каримова Э.Р.

Утверждено на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г, протокол № \_\_\_\_

Зав.кафедрой ТХиМ:

доц. Мухамедзянова А.А.

### **Критерии оценки:**

- **25-30 баллов («отлично»)** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов («хорошо»)** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов («удовлетворительно»)** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **0-10 баллов («неудовлетворительно»)** выставляется студенту, если он отказался от ответа или не смог ответить на вопросы билета, ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

## **Устный опрос**

В ходе устного опроса осуществляется специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Устный опрос проводится на практических (семинарских) занятиях.

### **Типовые вопросы для устного опроса:**

#### Семинарское занятие №1

1. Назовите современную формулировку Периодического закона.
2. Как определить отношение элемента к s-, p-, d-, f-семейству?
3. Что такое энтальпия химической реакции?
4. Перечислить факторы, влияющие на скорость химической реакции?
5. Как влияют на равновесие химической реакции повышение температуры и давления:  $3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3$ ,  $\Delta H = -92$  кДж

...

### **Критерии оценки:**

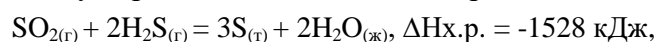
- **1 балл или «зачтено»** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов.

## **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа направлена на проверку умения применять теоретические знания при выполнении практических заданий, состоит из небольшого количества элементарных задач.

### **Типовые задания для самостоятельной работы:**

1. Определите теплоту образования  $\text{SO}_2$ , если для реакции:



и известны теплоты образования:

$$\Delta H^\circ_{\text{обр.}} \text{H}_2\text{O} = -285,84 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta H^\circ_{\text{обр.}} \text{H}_2\text{S} = -20,15 \text{ кДж/моль}.$$

2. В каком направлении будет смещаться равновесие с повышением температуры и понижением давления для реакции:



Вычислите  $K_p$  и начальную концентрацию  $\text{CO}$  и  $\text{Cl}_2$ , если равновесные концентрации веществ:  $[\text{Cl}_2] = 0,3$  моль/л,  $[\text{CO}] = 0,2$  моль/л,  $[\text{COCl}_2] = 1,2$  моль/л.

...

### **Критерии оценки:**

- **2 балла или «отлично»** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов.
- **1-2 балла или «хорошо»** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий.
- **1 балл или «удовлетворительно»** выставляется студенту, если при ответе на вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок.
- **0 баллов или «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если студент не смог ответить ни на один вопрос.

### **Задачи**

Задачи являются средством проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу, требующих поиска обоснованного ответа. Примеры решения задач по химии разбираются на практических занятиях (семинарских) и задаются студентам для самостоятельного решения. Аналогичные задачи включаются в письменные проверочные работы и в контрольную работу.

### **Типовые варианты задач:**

1. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакции гидролиза солей:  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{SnCl}_2$ . В какую сторону будет смещаться равновесие этих реакций, если к первой прибавить кислоту, а ко второй – щелочь?

2. Какой объем 4 н.  $\text{HCl}$  требуется для нейтрализации 20 г 50% раствора  $\text{NaOH}$ ?

3. Составьте выражение для константы равновесия реакции, протекающей в закрытой системе при постоянной температуре:  $2\text{NH}_{3(\text{r})} + 3\text{Cl}_{2(\text{r})} \leftrightarrow \text{N}_{2(\text{r})} + 6\text{HCl}_{(\text{r})}$ .

Укажите, во сколько раз изменится значение  $K_p$ , если концентрацию  $\text{NH}_3$  и  $\text{N}_2$  увеличить в 3 раза одновременно?

...

### **Критерии оценки:**

- **3 балла или «отлично»** выставляется студенту, если задача решена полностью безнеточностей и ошибок;
- **2 балла или «хорошо»** выставляется студенту, если при решении задачи

допущены несущественные ошибки;

- **1 балл или «удовлетворительно»** выставляется студенту, если он не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки.

### **Лабораторные работы**

Лабораторная работа – вид самостоятельной исследовательской деятельности студента по освоению предметной части изучаемой дисциплины. Данный вид деятельности включает в себя как подготовку студента в домашних условиях, так и работу на рабочем месте в лаборатории, закрепленной за конкретной дисциплиной в основной образовательной программе.

Лабораторные работы оформляются в виде отчета в отдельной тетради (лабораторном журнале) по следующему плану:

- Номер и название лабораторной работы;
- Ход работы (краткое описание методики эксперимента);
- Наблюдения (схема установки, хим. реакции, расчеты, графики и пр.);
- Выводы.

#### ***Лабораторный практикум по дисциплине «Химия»:***

Правила техники безопасности для студентов при выполнении лабораторных работ; Лабораторная работа №1. Приготовление растворов различной концентрации; Лабораторная работа №2. Кинетика химических реакций; Лабораторная работа №3. Электролиз; Окислительно-восстановительные реакции; Лабораторная работа №4. Реакции ионного обмена. Гидролиз;

...

#### **Критерии оценивания:**

Подготовленная и оформленная в соответствии с требованиями лабораторная работа оценивается по следующим критериям:

- достижение поставленной цели и задач исследования (правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);
  - уровень эрудированности автора по изученной теме;
  - личные заслуги автора контрольной работы (новые знания, которые получены помимо образовательной программы);
  - культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора)
  - культура оформления материалов работы (соответствие работы всем стандартным требованиям);
  - знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;
  - степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всесторонность раскрытия темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению);
  - качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов);
  - использование литературных источников.
- При положительном заключении работа допускается к защите.

При отрицательной рецензии работа возвращается на доработку с последующим представлением на повторную проверку с приложением замечаний, сделанных преподавателем.

### **Критерии оценки:**

-2 балла или «отлично» выставляется студенту, если работа полностью соответствует всем вышеперечисленным критериям;

- 1 балл или «хорошо» выставляется студенту, если работа соответствует большинству вышеперечисленных критериев;

- 0-1 балл или «удовлетворительно» выставляется студенту, если работа соответствует половине вышеперечисленных критериев.

## **Контрольная работа**

При изучении курса химии студент выполняет контрольную работу. Выполнять контрольные задания следует после проработки соответствующей литературы и усвоения теоретического материала. Решение задач и ответы на вопросы должны быть обоснованы с использованием основных теоретических положений. При решении числовых задач приводится весь ход решения и математического преобразования. Контрольная работа выполняется студентами в конце семестра и завершает изучение дисциплины.

**Структура контрольной работы:** Контрольная работа состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Контрольная работа выполняется в отдельной тетради согласно требованиям, предъявляемым к оформлению контрольных задач. Номера и условия задач обязательно переписываются в тетрадь. Порядок ответа на вопросы должен соответствовать порядку, указанному в контрольной работе. Работа подписывается студентом и представляется на факультет для проверки. Контрольная работа выполняется по варианту, который указывает преподаватель.

### **Типовой вариант контрольной работы:**

#### **Контрольная работа №1**

##### **Вариант 1**

1. Исходные концентрации оксида углерода и паров воды соответственно равны 0,08 моль/л. Вычислите равновесные концентрации CO, H<sub>2</sub>O и H<sub>2</sub> в системе  
$$\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$$
если равновесная концентрация CO<sub>2</sub> оказалась равной 0,05 моль/л. Рассчитайте константу равновесия реакции.
2. Во сколько раз увеличится скорость реакции, протекающей при 298 К, если энергию активации её уменьшить на 4 кДж/моль?
3. Вычислите нормальную концентрацию 60%-ного раствора уксусной кислоты ( $\rho = 1,068$  г/мл).
4. Выведите формулу для пересчета молярной концентрации растворенного вещества в его массовую долю при известной плотности раствора. Найдите процентную концентрацию 0,64 М раствора AgNO<sub>3</sub>. ( $\rho = 1,088$  г/мл).

...

## Индивидуальная контрольная работа

### Вариант 1

*Задание № 1, Тема: «Основные классы неорганических соединений»*

1а) Напишите молекулярные и ионные уравнения. Протекающие между предложенными веществами:

1б) составьте уравнения реакций, протекающих в цепи превращений.

а)  $\text{CO}_2$ : 1)  $\text{HCl}$ , 2)  $\text{H}_2\text{O}$ , 3)  $\text{KOH}$ , 4)  $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ , 5)  $\text{MgO}$ ;

б)  $\text{Ca} \text{ — } \text{CaO} \text{ — } \text{Ca(OH)}_2 \text{ — } \text{CaCO}_3 \text{ — } \text{Ca(HCO}_3)_2 \text{ — } \text{CaCl}_2$

...

*Задание № 2, Тема: «Строение атома»*

1) составьте электронную формулу атома элемента с соответствующим порядковым номером;

2) графически изобразите валентные электроны в нормальном и возбужденном состоянии;

3) укажите окислительно-восстановительные свойства атома;

4) определите устойчивые степени окисления в нормальном и возбужденном состояниях;

5) приведите примеры соединений в устойчивых степенях окисления;

6) укажите характер оксидов и гидроксидов.

...

#### Критерии оценки:

- **5 баллов или «отлично»** выставляется студенту, если контрольная работа выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **3-4 балла или «хорошо»** выставляется студенту, если при выполнении контрольной работы допущены несущественные ошибки;

- **1-2 балла или «удовлетворительно»** выставляется студенту, если он не решил задачи или при решении допущены грубые ошибки;

### Коллоквиумы

В ходе коллоквиума осуществляется специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения знаний студентов. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса.

#### *Типовые вопросы к коллоквиумам:*

1. Развитие представлений о строении атома. Теория Бора. Волновая теория атома. Двойственная природа электрона. Понятие об электронном облаке. Электронная плотность. Радиус атома.

2. Уравнение Шредингера. Квантовые числа как характеристика состояния электрона в атоме. s – p –, d – и f – электроны. Понятия энергетического уровня, подуровня, электронного слоя, электронной оболочки, атомной орбитали.

3. Порядок заполнения атомных орбиталей в атомах. Принцип Паули. Правило Хунда. Правило наименьшей энергии. Строение электронных оболочек элементов.

...

#### Критерии оценки:

- **5 баллов или «отлично»** выставляется студенту, если студент дал полные,

развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **3-4 балла или «хорошо»** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **1-2 балла или «удовлетворительно»** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **0-1 балл или «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

## Тестирование

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Средство, позволяющее оценить уровень знаний обучающегося путем выбора им одного из нескольких вариантов ответов на поставленный вопрос.

### *Типовые вопросы теста:*

1. Медь взаимодействует с разбавленным водным раствором кислоты  
1) серной      2) соляной      3) азотной      4) фтороводородной
2. Взаимодействие водорода с хлором относится к реакциям  
1) разложения, эндотермическим  
2) обмена, экзотермическим  
3) соединения, эндотермическим  
4) соединения, экзотермическим
3. Оксиды с общей формулой  $R_2O_3$  и  $R_2O_5$  образуют элементы подгруппы  
1) углерода      2) азота      3) серы      4) фтора  
...

### *Критерии оценки:*

- 5 баллов или «отлично» выставляется студенту, если студент дал правильные ответы на все вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов.

- 3-4 балла или «хорошо» выставляется студенту, если студент дал правильные ответы на большинство вопросов, допущены небольшие неточности.

- 1-2 балла или «удовлетворительно» выставляется студенту, если при ответе



студентом допущено несколько существенных ошибок. Заметны пробелы в знании материала.

- 0-2 балла или неудовлетворительно» выставляется студенту, если ответ на вопросы теста свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Общая химия: Учебное пособие / Н. Л. Глинка; Ред. А. И. Ермаков- М.: Интеграл-Пресс, 2009
2. Общая химия. Учебник для бакалавров / В.И.Сидоров, Е.Е.Платонова, Т.П.Никифорова. М.: АСБ, 2013
3. Физическая и коллоидная химия / Б.Э.Крисюк М.: Изд-во РЭА им. Г.В. Плеханова, 2007.

#### **Дополнительная литература:**

4. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях. Учебное пособие / Гаршин А. СПб. : Питер, 2011
5. Основы общей химии: Учебное пособие/В.И.Елфимов, 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с.

### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. <https://elib.bashedu.ru/>
  2. <http://www.bashlib.ru/>
  3. <http://bashedu.ru/go.php?to=www.biblioclub.ru/>
  4. <http://bashedu.ru/go.php?to=e.lanbook.com/>
  5. <http://www.xumuk.ru> и др.
1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade.
  2. Microsoft Office Standart 2013 Russian.
  3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle)

## **6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3

<p>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: №405</p> <p>Учебный корпус, по адресу: 450078, Республика</p>	<p>- Лекции</p>	<p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор MitsubishiEX 320U,экран DinonElectricL150*200 MW</p> <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade.</p>
<p>Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Мингажева, д. 100</p>		<p>2. Microsoft Office Standart 2013 Russian.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: №405</p> <p>Учебный корпус, по адресу: 450078, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Мингажева, д. 100</p>	<p>- Проведение групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор MitsubishiEX 320U,экран DinonElectricL150*200 MW</p> <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. 2. Microsoft Office Standart 2013 Russian.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: №405</p> <p>Учебный корпус, по адресу: 450078, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Мингажева, д. 100</p>	<p>- Экзамен</p>	<p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор MitsubishiEX 320U,экран DinonElectricL150*200 MW</p> <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. 2. Microsoft Office Standart 2013 Russian.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: №405</p> <p>Учебный корпус, по адресу: 450078, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Мингажева, д. 100</p>	<p>- Практические занятия</p>	<p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор MitsubishiEX 320U,экран DinonElectricL150*200 MW</p> <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. 2. Microsoft Office Standart 2013 Russian.</p>

<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: № 504</p> <p>Учебный корпус, по адресу: 450078, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Мингажева, д. 100</p>	<p>- Лабораторные работы</p>	<p>Лабораторная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, Шкаф вытяжной химический, весы ВК-600, колбагреватель ПЭ-4120М, озонатор ТЛ-5К, сушильный шкаф, лабораторная посуда, лабораторные штативы</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы; № 201</p>	<p>- самостоятельная работа</p>	<p>PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel Intel PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь</p>
<p>Учебный корпус, по адресу: 450078, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Мингажева, д. 100</p>		<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. 2. Microsoft Office Standart 2013 Russian.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы: № 2(201)</p> <p>Физмат корпус - учебное, по адресу: 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. ЗакиВалиди, д. 32</p>	<p>- самостоятельная работа</p>	<p>PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -5 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 5 шт.</p> <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. 2. Microsoft Office Standart 2013 Russian.</p>

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**дисциплины «Химия» на 1 семестр**

**очная форма обучения**

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	6/216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	73,2
лекций	24
практических/ семинарских	24
лабораторных	24
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	97,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	45

Форма контроля:

экзамен – 1 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Модуль 1</b>								
1.	<b>Строение вещества и периодическая система Д.И. Менделеева.</b> Состав атомов. Изотопы. Строение. Электронные оболочки атомов. Двойственная природа элементарных частиц. Размещение электронов в атомах. Принцип Паули. Правило Хунда. Электронные аналоги. Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева. Периоды, ряды, группы. Периодические изменения важнейших характеристик химических элементов: энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, металлических и неметаллических свойств.	4	4		12	1,2,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач	Устный опрос, самостоятельная работа, задачи, контрольная работа, коллоквиум, тест
2.	<b>Химическая связь.</b> Ковалентно-механические представления о возможности возникновения химической связи между атомами. Валентность. Химическая связь с точки зрения метода валентных связей (ВС).	4	4		12	1,2,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач	Устный опрос, самостоятельная работа, задачи,

	Характеристики связи: энергия, длина, угол. Ковалентная связь. Насыщаемость, направленность, поляризация, полярность ковалентной связи. $\delta$ -, $\pi$ - связи, кратность связи. Гибридизация. Ионная связь. Металлическая связь. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь. Ван-дер-ваальсово притяжение: ориентационное, индукционное и дисперсионное.							контрольная работа, коллоквиум, тест
3.	<b>Классы химических соединений. Основные законы химии.</b> Неорганические соединения: Простые вещества. Оксиды, гидроксиды, кислоты, соли. Органические соединения: Номенклатура. Структура. Алканы, алкены, алкины. Ароматические углеводороды. Функциональные группы. Спирты, альдегиды, кислоты, эфиры, аминокислоты. Основные законы химии: Теория строения Бутлерова. Закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон эквивалентности. Понятие о молекулярной массе эквивалента химического соединения. Применение законов химии в практических расчетах.	4	4		12	1,2,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач	Устный опрос, самостоятельная работа, задачи, контрольная работа, коллоквиум, тест
<b>Модуль 2</b>								
4.	<b>Химическая термодинамика.</b> Энергетика химических процессов. Формы энергии. Энергетика химических процессов. Энтальпия. Закон Гесса. Калориметрия. Понятие об энтропии. Фазовое равновесие в гетерогенных системах. Фаза, компонент,	4	4	6	12	1,2,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление	Устный опрос, самостоятельная работа, задачи, лабораторные

	степень свободы. Правило фаз Гиббса.						отчетов по лабораторному практикуму	работы, контрольная работа, коллоквиум, тест
5.	<b>Химическая кинетика.</b> Скорость химической реакции и методы ее регулирования. Реакционная способность веществ. Комплементарность. Закон действующих масс. Зависимость скорости гомогенных реакций от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Катализаторы и каталитические системы. Ингибиторы химических реакций. Колебательные (периодические реакции). Автокатализ. Природные катализаторы – ферменты. Необратимые и обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия (принцип Ле Шателье).	4	4	6	12	1,2,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	Устный опрос, самостоятельная работа, задачи, лабораторные работы, контрольная работа, коллоквиум, тест
6.	<b>Дисперсные системы. Истинные растворы.</b> Основные характеристики растворов. Способы выражения концентрации растворов. Физические и химические процессы при растворении. Гидратная теория Д.И.Менделеева. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Мембранные технологии. Современные мембранные материалы и перспективы их развития. Растворы электролитов и их свойства.	4	4	6	12	1,2,3,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	Устный опрос, самостоятельная работа, задачи, лабораторные работы, контрольная работа, коллоквиум, тест

	Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Кислотно-основные свойства химических соединений. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Понятие об индикаторах. Дисперсные системы и их классификация. Коллоидные растворы. Строение коллоидных частиц. Устойчивость коллоидных систем. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Оптические свойства дисперсных систем. Эффект Тиндаля.							
<b>Модуль 3</b>								
7.	<b>Окислительно-восстановительные и электрохимические системы.</b> Окислительно-восстановительные свойства веществ. Степени окисления элемента в соединении. Важнейшие окислители и восстановители. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных (ОВ) реакций. Молярные массы эквивалентов окислителей и восстановителей. Понятия об электродных и окислительно-восстановительных потенциалах и их измерения. Формула Нернста. Электрохимические системы. Гальванический элемент. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии. Электролиз. Последовательность электродных процессов. Практическое применение электролиза.	4	4	6	12	1,2,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	Устный опрос, самостоятельная работа, задачи, лабораторные работы, контрольная работа, коллоквиум, тест
8.	<b>Полимеры и олигомеры.</b> Понятие об	4	4		13,8	1,2,5	Работа с	Устный



	<p>олигомерах и высокомолекулярных веществах. Природные, модифицированные и систематические полимеры. Методы получения синтетических полимеров и олигомеров. Важнейшие олигомеры (фенолформальдегидные смолы, синтетические масла, олигосахариды и др.). Физико-химические свойства полимеров. Их строение, термопластичные и терморезистивные свойства. Стеклообразное, высокоэластичное и пластическое состояние линейных полимеров. Свойства растворов полимеров.</p>						<p>основной и дополнительно й литературой, решение задач</p>	<p>опрос, самостоятельная работа, задачи, контрольная работа, коллоквиум, тест</p>
	<p>Всего часов:</p>	<p>24</p>	<p>24</p>	<p>24</p>	<p>97,8</p>			

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**дисциплины «Химия» на 1 семестр**

**очно-заочная форма обучения**

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	6/216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	79,2
лекций	26
практических/ семинарских	26
лабораторных	26
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	91,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	45

Форма контроля:

экзамен – 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Модуль 1</b>								
1.	<b>Строение вещества и периодическая система Д.И. Менделеева.</b> Состав атомов. Изотопы. Строение. Электронные оболочки атомов. Двойственная природа элементарных частиц. Размещение электронов в атомах. Принцип Паули. Правило Хунда. Электронные аналоги. Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева. Периоды, ряды, группы. Периодические изменения важнейших характеристик химических элементов: энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, металлических и неметаллических свойств.	4	4		12	1,2,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач	Устный опрос, самостоятельная работа, задачи, контрольная работа, коллоквиум, тест
2.	<b>Химическая связь.</b> Ковалентно-механические представления о возможности возникновения химической связи между атомами. Валентность. Химическая связь с точки зрения метода валентных связей (ВС).	4	4		12	1,2,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач	Устный опрос, самостоятельная работа, задачи,

	Характеристики связи: энергия, длина, угол. Ковалентная связь. Насыщаемость, направленность, поляризация, полярность ковалентной связи. $\delta$ - , $\pi$ - связи, кратность связи. Гибридизация. Ионная связь. Металлическая связь. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь. Ван-дер-ваальсово притяжение: ориентационное, индукционное и дисперсионное.							контрольная работа, коллоквиум, тест
3.	<b>Классы химических соединений. Основные законы химии.</b> Неорганические соединения: Простые вещества. Оксиды, гидроксиды, кислоты, соли. Органические соединения: Номенклатура. Структура. Алканы, алкены, алкины. Ароматические углеводороды. Функциональные группы. Спирты, альдегиды, кислоты, эфиры, аминокислоты. Основные законы химии: Теория строения Бутлерова. Закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон эквивалентности. Понятие о молекулярной массе эквивалента химического соединения. Применение законов химии в практических расчетах.	4	4		12	1,2,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач	Устный опрос, самостоятельная работа, задачи, контрольная работа, коллоквиум, тест
<b>Модуль 2</b>								
4.	<b>Химическая термодинамика.</b> Энергетика химических процессов. Формы энергии. Энергетика химических процессов. Энтальпия. Закон Гесса. Калориметрия. Понятие об энтропии. Фазовое равновесие в гетерогенных системах. Фаза, компонент,	4	4	6	12	1,2,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление	Устный опрос, самостоятельная работа, задачи, лабораторные

	степень свободы. Правило фаз Гиббса.						отчетов по лабораторному практикуму	работы, контрольная работа, коллоквиум, тест
5.	<b>Химическая кинетика.</b> Скорость химической реакции и методы ее регулирования. Реакционная способность веществ. Комплементарность. Закон действующих масс. Зависимость скорости гомогенных реакций от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Катализаторы и каталитические системы. Ингибиторы химических реакций. Колебательные (периодические реакции). Автокатализ. Природные катализаторы – ферменты. Необратимые и обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия (принцип Ле Шателье).	4	4	6	12	1,2,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	Устный опрос, самостоятельная работа, задачи, лабораторные работы, контрольная работа, коллоквиум, тест
6.	<b>Дисперсные системы. Истинные растворы.</b> Основные характеристики растворов. Способы выражения концентрации растворов. Физические и химические процессы при растворении. Гидратная теория Д.И.Менделеева. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Мембранные технологии. Современные мембранные материалы и перспективы их развития. Растворы электролитов и их свойства.	4	4	6	12	1,2,3,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	Устный опрос, самостоятельная работа, задачи, лабораторные работы, контрольная работа, коллоквиум, тест

	Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Кислотно-основные свойства химических соединений. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Понятие об индикаторах. Дисперсные системы и их классификация. Коллоидные растворы. Строение коллоидных частиц. Устойчивость коллоидных систем. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Оптические свойства дисперсных систем. Эффект Тиндаля.							
<i>Модуль 3</i>								
7.	<b>Окислительно-восстановительные и электрохимические системы.</b> Окислительно-восстановительные свойства веществ. Степени окисления элемента в соединении. Важнейшие окислители и восстановители. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных (ОВ) реакций. Молярные массы эквивалентов окислителей и восстановителей. Понятия об электродных и окислительно-восстановительных потенциалах и их измерения. Формула Нернста. Электрохимические системы. Гальванический элемент. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии. Электролиз. Последовательность электродных процессов. Практическое применение электролиза.	4	4	6	12	1,2,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	Устный опрос, самостоятельная работа, задачи, лабораторные работы, контрольная работа, коллоквиум, тест
8.	<b>Полимеры и олигомеры.</b> Понятие об	4	4		7,8	1,2,5	Работа с	Устный

	<p>олигомерах и высокомолекулярных веществах. Природные, модифицированные и систематические полимеры. Методы получения синтетических полимеров и олигомеров. Важнейшие олигомеры (фенолформальдегидные смолы, синтетические масла, олигосахариды и др.). Физико-химические свойства полимеров. Их строение, термопластичные и терморезистивные свойства. Стеклообразное, высокоэластичное и пластическое состояние линейных полимеров. Свойства растворов полимеров.</p>						<p>основной и дополнительно литературой, решение задач</p>	<p>опрос, самостоятельная работа, задачи, контрольная работа, коллоквиум, тест</p>
	<p>Всего часов:</p>	<p>24</p>	<p>24</p>	<p>24</p>	<p>91,8</p>			

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**дисциплины «Химия» на 1 курс**

**заочная форма обучения**

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	6/216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	19,2
лекций	6
практических/ семинарских	6
лабораторных	6
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	187,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	9

Форма контроля:

экзамен – 1 курс



№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Модуль 1</b>								
1.	<b>Строение вещества и периодическая система Д.И. Менделеева.</b> Состав атомов. Изотопы. Строение. Электронные оболочки атомов. Двойственная природа элементарных частиц. Размещение электронов в атомах. Принцип Паули. Правило Хунда. Электронные аналоги. Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева. Периоды, ряды, группы. Периодические изменения важнейших характеристик химических элементов: энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, металлических и неметаллических свойств.	0,5			23	1,2,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач	Устный опрос, самостоятельная работа, задачи, контрольная работа, коллоквиум, тест
2.	<b>Химическая связь.</b> Ковалентно-механические представления о возможности возникновения химической связи между атомами. Валентность. Химическая связь с точки зрения метода валентных связей (ВС).	0,5			23	1,2,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач	Устный опрос, самостоятельная работа, задачи, контрольная

	<p>Характеристики связи: энергия, длина, угол. Ковалентная связь. Насыщаемость, направленность, поляризация, полярность ковалентной связи. <math>\delta</math>-, <math>\pi</math>- связи, кратность связи. Гибридизация. Ионная связь. Металлическая связь. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь. Ван-дер-ваальсово притяжение: ориентационное, индукционное и дисперсионное.</p>							<p>работа, коллоквиум, тест</p>
3.	<p><b>Классы химических соединений. Основные законы химии.</b> Неорганические соединения: Простые вещества. Оксиды, гидроксиды, кислоты, соли. Органические соединения: Номенклатура. Структура. Алканы, алкены, алкины. Ароматические углеводороды. Функциональные группы. Спирты, альдегиды, кислоты, эфиры, аминокислоты. Основные законы химии: Теория строения Бутлерова. Закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон эквивалентности. Понятие о молекулярной массе эквивалента химического соединения. Применение законов химии в практических расчетах.</p>	1			23	1,2,4,5	<p>Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач</p>	<p>Устный опрос, самостоятельная работа, задачи, контрольная работа, коллоквиум, тест</p>
<b>Модуль 2</b>								
4.	<p><b>Химическая термодинамика.</b> Энергетика химических процессов. Формы энергии. Энергетика химических процессов. Энтальпия. Закон Гесса. Калориметрия. Понятие об энтропии. Фазовое равновесие в гетерогенных системах. Фаза, компонент,</p>	1	1,5	1,5	23	1,2,4,5	<p>Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление</p>	<p>Устный опрос, самостоятельная работа, задачи, лабораторные работы,</p>

	степень свободы. Правило фаз Гиббса.						отчетов по лабораторному практикуму	контрольная работа, коллоквиум, тест
5.	<b>Химическая кинетика.</b> Скорость химической реакции и методы ее регулирования. Реакционная способность веществ. Комплементарность. Закон действующих масс. Зависимость скорости гомогенных реакций от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Катализаторы и каталитические системы. Ингибиторы химических реакций. Колебательные (периодические реакции). Автокатализ. Природные катализаторы – ферменты. Необратимые и обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия (принцип Ле Шателье).	1	1,5	1,5	23	1,2,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	Устный опрос, самостоятельная работа, задачи, лабораторные работы, контрольная работа, коллоквиум, тест
6.	<b>Дисперсные системы. Истинные растворы.</b> Основные характеристики растворов. Способы выражения концентрации растворов. Физические и химические процессы при растворении. Гидратная теория Д.И.Менделеева. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Мембранные технологии. Современные мембранные материалы и перспективы их развития. Растворы электролитов и их свойства. Теория электролитической диссоциации.	0,5	1,5	1,5	23	1,2,3,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	Устный опрос, самостоятельная работа, задачи, лабораторные работы, контрольная работа, коллоквиум, тест

	Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Кислотно-основные свойства химических соединений. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Понятие об индикаторах. Дисперсные системы и их классификация. Коллоидные растворы. Строение коллоидных частиц. Устойчивость коллоидных систем. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Оптические свойства дисперсных систем. Эффект Тиндаля.							
<b>Модуль 3</b>								
7.	<b>Окислительно-восстановительные и электрохимические системы.</b> Окислительно-восстановительные свойства веществ. Степени окисления элемента в соединении. Важнейшие окислители и восстановители. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных (ОВ) реакций. Молярные массы эквивалентов окислителей и восстановителей. Понятия об электродных и окислительно-восстановительных потенциалах и их измерения. Формула Нернста. Электрохимические системы. Гальванический элемент. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии. Электролиз. Последовательность электродных процессов. Практическое применение электролиза.	1	1,5	1,5	23	1,2,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	Устный опрос, самостоятельная работа, задачи, лабораторные работы, контрольная работа, коллоквиум, тест
8.	<b>Полимеры и олигомеры.</b> Понятие об олигомерах и высокомолекулярных	0,5			26,8	1,2,5	Работа с основной и	Устный опрос, самостоятельна

	<p>веществах. Природные, модифицированные и систематические полимеры. Методы получения синтетических полимеров и олигомеров. Важнейшие олигомеры (фенолформальдегидные смолы, синтетические масла, олигосахариды и др.). Физико-химические свойства полимеров. Их строение, термопластичные и терморезистивные свойства. Стеклообразное, высокоэластичное и пластическое состояние линейных полимеров. Свойства растворов полимеров.</p>						<p>дополнительно й литературой, решение задач</p>	<p>я работа, задачи, контрольная работа, коллоквиум, тест</p>
	<p>Всего часов:</p>	<p>6</p>	<p>6</p>	<p>6</p>	<p>187,8</p>			

