


ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры технической химии и мате-  
риаловедения протокол № 1 от 31.08.2021 г.

Согласовано:  
Председатель УМК ИФ

Зав. кафедрой  /Мухамедзянова А.А.

 /Мельникова А.Я.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина  
**Химия**  
(модуль **Общая и неорганическая химия**)

Обязательная часть Б1.О.11

**Программа бакалавриата**

Направление подготовки  
27.03.01 – Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) подготовки  
Стандартизация и метрология в нефтяной и газовой промышленности

Квалификация  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная, заочная


Разработчик (составитель)  
доцент, к.х.н.



/ Мурзагулова Э.И.

Для приема 2021 г.

Уфа 2021 г.

Составитель:  / Мурзагулова Э.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технической химии и материаловедения протокол от № 1 от «31» августа 2021 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./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

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 4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) 6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине 6
  - 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 6
  - 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 9
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 16
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 16
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы 16
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 17

**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:

<b>Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)</b>	<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>
Общепрофессиональные навыки	ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин	ИД-1 ОПК-2 Знает основные профильные разделы математики и естественнонаучных дисциплин (модулей) для формулирования конкретных задач профессиональной деятельности	Знать: механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, строение вещества, природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
		ИД-2 ОПК-2 Умеет формулировать конкретные задачи профессиональной деятельности на с использованием знаний профильных разделов математики и естественнонаучных дисциплин (модулей)	Уметь: прогнозировать результаты несложных последовательностей химических реакций с учетом основных понятий и общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин
		ИД-3 ОПК-2 Имеет необходимый практический опыт формулирования задач профессиональной деятельности с использованием знаний профильных разделов математики и других естественнонаучных дисциплин (модулей)	Владеть: навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам

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

Дисциплина «Химия» относится к *обязательной* части Образовательной программы бакалавриата по направлению 27.03.01 «27.03.01 Стандартизация и метрология» по направленности (профилю) подготовки «Стандартизация и метрология в нефтяной и газовой промышленности».

Дисциплина изучается на 1-2 курсах в 1-3 семестрах.

Модуль «Общая и неорганическая химия» дисциплины «Химия» изучается на 1 курсе в 1-2 семестрах.

Цели изучения дисциплины:

- формирование мировоззрения студента и в развитие у него химического мышления, научного взгляда на мир в целом;

- приобретение студентом знаний и навыков в области химии, позволяющих применять их при освоении других дисциплин образовательного цикла и последующей профессиональной деятельности;

- формирование у студента обобщенных приемов исследовательской деятельности (постановка задачи, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка ее решения);

- формирование у студента способности применять приобретенные знания теоретических основ общей и неорганической химии, а так же химических и физических свойств элементов в качестве предсказательной базы в конструировании современных конструкционных материалов.

Химия – одна из фундаментальных естественнонаучных дисциплин, знание которой необходимо для плодотворной творческой и управленческой деятельности бакалавра. Курс тесно связан со всем комплексом естественных наук и способствует расширению общетехнической эрудиции.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: физика, математика, информатика. Она находится в логической взаимосвязи с другими частями ООП. Ее изучение должно предшествовать изучению таких дисциплин как «Экология», «Методы и средства измерения, испытания и контроля», «Общая химическая технология».

Формой отчетности в 1 и 2 семестрах является зачет.

## 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

ОПК-2 – Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
ИД-1 ОПК-2 Знает основные профильные разделы математики и естественнонауч-	Знать: механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем	Не знает предмет и задачи химии; развитие представлений о строении атома, современные представ-	Знает предмет и задачи химии; развитие представлений о строении атома, современные представле-

ных дисциплин (модулей) для формулирования конкретных задач профессиональной деятельности	мире, строение вещества, природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ления о строении атома; периодический закон и периодическая система химических элементов Менделеева; теорию и типы химической связи	ния о строении атома; периодический закон и периодическая система химических элементов Менделеева; теорию и типы химической связи
ИД-2 ОПК-2 Умеет формулировать конкретные задачи профессиональной деятельности на с использованием знаний профильных разделов математики и естественнонаучных дисциплин (модулей)	Уметь: прогнозировать результаты несложных последовательностей химических реакций с учетом основных понятий и общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин	Не умеет использовать полученные знания по общей и неорганической химии для решения конкретных задач, в том числе возникающих в ходе выполнения дипломной работы бакалавра	Умеет использовать полученные знания по общей и неорганической химии для решения конкретных задач, в том числе возникающих в ходе выполнения дипломной работы бакалавра
ИД-3 ОПК-2 Имеет необходимый практический опыт формулирования задач профессиональной деятельности с использованием знаний профильных разделов математики и других естественнонаучных дисциплин (модулей)	Владеть: навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам	Не владеет навыками обобщений и выводов на основе полученных экспериментальных данных	Владеет навыками обобщений и выводов на основе полученных экспериментальных данных

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

Шкала оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**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
ИД-1 ОПК-2 Знает основные профильные разделы математики и естественнонаучных дисциплин (модулей) для формулирования конкретных задач профессиональной деятельности	Знать: механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, строение вещества, природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	тестирование, защита лабораторной работы, коллоквиум, экзамен
ИД-2 ОПК-2 Умеет формулировать конкретные задачи профессиональной деятельности на с использованием знаний профильных разделов математики и естественнонаучных дисциплин (модулей)	Уметь: прогнозировать результаты несложных последовательностей химических реакций с учетом основных понятий и общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин	тестирование, защита лабораторной работы, коллоквиум, экзамен
ИД-3 ОПК-2 Имеет необходимый практический опыт формулирования задач профессиональной деятельности с использованием знаний профильных разделов математики и других естественнонаучных дисциплин (модулей)	Владеть: навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам	тестирование, защита лабораторной работы, коллоквиум, экзамен

## РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

Химия (Модуль – «Общая и неорганическая химия»)

Направление подготовки: 27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) подготовки: Стандартизация и метрология в нефтяной и газовой промышленности

курс 1, семестр 1

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Строение атома. Периодический закон. Химическая связь</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>15</b>
1. Аудиторная работа: активная работа на семинарах, решение задач	1	5	0	5
2. Самостоятельная работа	10	1	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				<b>10</b>
1. Контрольная работа	10	1	0	10
<b>Модуль 2. Термодинамика химических процессов</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>15</b>
1. Аудиторная работа: активная работа на семинарах, решение задач	1	5	0	5
2. Самостоятельная работа	10	1	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				<b>20</b>
1. Контрольная работа	10	2	0	20
<b>Модуль 3. Химическая кинетика. Химическое равновесие</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>20</b>
1. Аудиторная работа: активная работа на семинарах, решение задач	1	5	0	5
2. Контроль выполнения и проверка отчетности по лабораторным работам	5	2	0	10
3. Контрольная работа	5	1	0	5
<b>Рубежный контроль</b>				<b>20</b>
1. Контрольная работа	10	2	0	20
<b>Поощрительные баллы</b>				<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет				
<b>Всего</b>				<b>110</b>



курс 1, семестр 2

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 4. Растворы. Способы выражения концентрации вещества</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>10</b>
1. Аудиторная работа: активная работа на семинарах, решение задач	1	5	0	5
2. Контроль выполнения и проверка отчетности по лабораторным работам	5	1	0	5
<b>Рубежный контроль</b>				<b>10</b>
1. Письменная контрольная работа	10	1	0	10
<b>Модуль 5. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>20</b>
1. Аудиторная работа: активная работа на семинарах, решение задач	1	5	0	5
2. Контроль выполнения и проверка отчетности по лабораторным работам	5	3	0	15
<b>Рубежный контроль</b>				<b>20</b>
1. Письменная контрольная работа	10	2	0	20
<b>Модуль 6. Металлы. Неметаллы</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>20</b>
1. Контроль выполнения и проверка отчетности по лабораторным работам	5	4	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				<b>20</b>
1. Письменная контрольная работа	10	2	0	20
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Реферат			0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет				
<b>Всего</b>				<b>110</b>

## Задачи

Предназначены для текущей проверки умений применять полученные знания для решения задач по изученной теме, а также для выполнения домашних заданий с целью усвоения и закрепления пройденного материала.

### Примеры задач:

1. Энергия активации реакции равна 10 кДж/моль. Во сколько раз изменится скорость реакции при повышении температуры от 27 до 37°C?
2. Найти молярную концентрацию ионов  $H^+$  в водном растворе, в котором концентрация гидроксидионов составляет  $7,4 \cdot 10^{-5}$  моль/л. Определить pH этого раствора.
3. Рассчитайте pH 0,01 М раствора  $Na_2CO_3$ .
4. В каком направлении сместится равновесие при повышении давления в системе
$$2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2?$$
 Составьте выражение для константы равновесия этой реакции.
5. Понятие о скорости химической реакции. Закон действующих масс. Порядок и молекулярность реакции.
6. ...

### Критерии оценки (в баллах):

- 1 балл выставляется студенту, если студент самостоятельно решил поставленную задачу, используя формулы и законы по изученной теме материала, допуская небольшие неточности;
- 0 баллов выставляется студенту, если студент не справился с задачей, продемонстрировав незнание пройденного материала.

## Контрольная работа

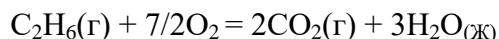
Описание контрольной работы:

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу, состоит из нескольких различных по трудности задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Пример варианта контрольной работы № 1:

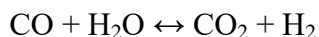
### ВАРИАНТ № 1

1. Вычислить  $\Delta H_f^0$  реакции:

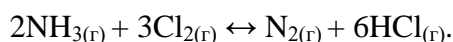


2. Вычислите нормальную концентрацию 49 % -ного раствора  $H_3PO_4$  ( $\rho = 1,33$  г/мл).
3. Напишите молекулярные и молекулярно-ионные уравнения реакции гидролиза соли  $K_3PO_4$ .
4. Предположите тип гибридизации атомных орбиталей атома бора в молекуле  $BF_3$ , если известно, что валентный угол F-B-F составляет  $120^\circ$ . Является ли данная молекула полярной, ответ обоснуйте.
5. Укажите символ элемента, иону которого отвечает следующая электронная формула  $\Xi^{2-} = [2He]2s^22p^6$ .
6. Для элемента  ${}_{55}Cs$  определить:
  - а) электронную конфигурацию атома элемента;

- б) группу и период, в которых находится данный элемент в периодической таблице Д.И. Менделеева, и указать, к какому электронному семейству относится данный элемент.
7. Исходные концентрации оксида углерода и паров воды соответственно равны 0,08 моль/л. Вычислите равновесные концентрации  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{H}_2$  в системе



- если равновесная концентрация  $\text{CO}_2$  оказалась равной 0,05 моль/л. Рассчитайте константу равновесия реакции.
8. Во сколько раз увеличится скорость реакции, протекающей при 298 К, если энергию активации её уменьшить на 4 кДж/моль?
9. Найти молярную концентрацию ионов  $\text{H}^+$  в водном растворе, рОН которого равен 5,5.
10. Составьте выражение для константы равновесия реакции, протекающей в закрытой системе при постоянной температуре:



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

#### Описание методики оценивания:

Подготовленная и оформленная в соответствии с требованиями контрольная работа оценивается по следующим критериям: знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий.

#### **Критерии оценки (в баллах):**

- 10-8 баллов выставляется студенту, если студент самостоятельно и правильно решил 100-80 % задач варианта, используя формулы и законы по изученной теме материала, могут быть допущены небольшие неточности;
- 7-5 баллов выставляется студенту, если студент самостоятельно и правильно решил 79-60 % задач варианта, используя формулы и законы по изученной теме материала;
- 4-2 баллов выставляется студенту, если студент самостоятельно и правильно решил 59-50 % задач варианта, используя формулы и законы по изученной теме материала; допустил несколько существенных ошибок. Заметны пробелы в знании материала;
- 1-0 баллов выставляется студенту, если студент самостоятельно и правильно решил менее 50 % задач варианта, используя формулы и законы по изученной теме материала; допустил несколько существенных ошибок. Заметны пробелы в знании материала.

#### **Коллоквиум**

В ходе коллоквиума осуществляется беседа преподавателя со студентом по вопросам пройденной темы, с целью определения знаний студента. Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения знаний студентов.

#### **Примерные вопросы к коллоквиумам:**

##### Коллоквиум № 1

1. Дайте определение понятия системы: изолированной, гомогенной, гетерогенной.
2. Что такое внутренняя энергия системы? От каких параметров она зависит?
3. Сформулируйте понятие теплового эффекта химической реакции (охарактеризуйте типы реакций), теплоты образования, теплоты сгорания.

4. Сформулируйте закон Гесса. Как рассчитывается тепловой эффект реакции (следствие из закона Гесса)? Какие данные для этого необходимы?
5. Что понимают под энтропией системы?
6. По изменению какой термодинамической функции можно судить о направленности химических процессов (в изолированных и открытых системах)?
7. Что понимают под необратимыми и обратимыми реакциями?
8. Поясните, что такое скорость гомогенной, гетерогенной реакции? Перечислите факторы, влияющие на скорость химических реакций?
9. Сформулируйте закон действия масс – зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.
10. Каков физический смысл константы скорости химической реакции? От каких факторов она зависит?

#### Коллоквиум № 2

1. Как зависит скорость реакции от температуры? Сформулируйте правило Вант-Гоффа.
2. Условия наступления термодинамического и химического равновесия (расчет температуры равновесия).
3. Какими положениями характеризуется истинное состояние равновесия?
4. Как влияет изменение концентраций реагирующих веществ, температуры, давления на состояние равновесия?
5. Какие системы называют растворами?
6. Что такое растворитель? На какие группы растворенные вещества делятся по растворимости?
7. Какие системы называют растворами неэлектролитов? Что такое неэлектролиты?
8. Перечислите и запишите основные способы выражения концентрации.

#### **Критерии оценки (в баллах):**

- 8-10 баллов выставляется студенту, если на все вопросы даны полные и исчерпывающие ответы;
- 6-8 баллов выставляется студенту, если на все вопросы даны не полные ответы;
- 3-5 баллов выставляется студенту, если не на все вопросы даны полные ответы;
- 0-2 балла выставляется студенту, если не на все вопросы даны ответы.

#### **Тест**

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.

1. Атом состоит из:
  - а) положительно заряженного ядра и нейтрально заряженных электронов;
  - б) нейтрально заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов;
  - в) положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов.
2. Ядро атома состоит из:
  - а) нейтронов и позитронов;
  - б) нейтронов и протонов;
  - в) протонов и нейтрино.

3. Определите авторство моделей строения атома:

- а) «планетарная» модель: атом представляет собой солнечную систему в микромасштабе;
- б) модель, основанная на постулатах: электрон вращается вокруг ядра по некоторым разрешенным орбитам, при вращении по этим орбитам электрон энергии не излучает, при переходе с одной разрешенной орбиты на другую поглощается или высвобождается квант энергии;
- в) модель, основанная на предположении, что электрон обладает одновременно свойствами частицы и волны, и, что невозможно точно определить положение электрона в пространстве.

Авторы моделей:

- а) Нильс Бор; б) Луи де Бройль; в) Эрнест Резерфорд.

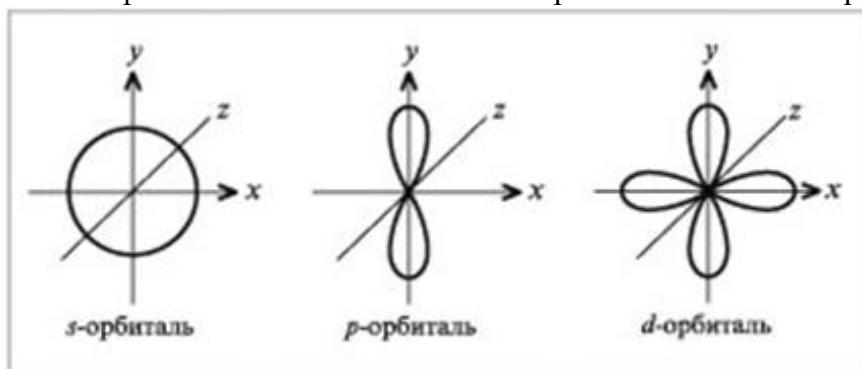
4. Какой частицы не существует

- а) протон      в) электрон
- б) нейтрон    г) суптрон

5. Какого квантового числа не существует

- а) главное квантовое число;
- б) орбитальное квантовое число;
- в) магнитное квантовое число;
- г) массовое квантовое число.

6. Каков физический смысл обычно изображаемых атомных орбиталей:



- а) поверхность равной электронной плотности, внутри которой заключена произвольная часть электронного облака;
- б) траектория движения электрона;
- в) поверхность, обозначающая область пространства внутри которой вероятность нахождения электрона составляет не менее 95 %;
- г) поверхность равной электронной плотности, внутри которой заключена определенная часть электронного облака?

7. Максимальное количество электронов, которые могут содержаться на d-орбиталях

- а) 3      в) 10
- б) 6      г) 14

8. Какое максимальное число электронов может содержать атом в электронном слое с главным квантовым числом  $n=4$ ?

- а) 2      в) 8
- б) 32     г) 18

9. По правилу Хунда суммарное спиновое число электронов данного подуровня должно быть

- а) максимальным;
- б) минимальным;
- в) средним.

10. В группах сверху вниз усиливаются

- а) неметаллические свойства
- б) амфотерные свойства
- в) металлические свойства

г) свойства не изменяются

11. Какие, из перечисленных ниже характеристик, относятся к свойствам атома:

- а) масса; б) сродство к электрону;  
в) электроотрицательность; г) потенциал ионизации;  
д) температура кипения; е) поляризуемость?

12. Как изменяются значения первых потенциалов ионизации в ряду элементов Li, Na, K, Rb, Cs?

- а) увеличиваются;  
б) изменяются нерегулярно, но имеют тенденцию к возрастанию;  
г) уменьшаются.

13. К какому типу относится химическая связь в молекуле  $H_2O$ ?

- а) ковалентная неполярная; б) ковалентная полярная;  
в) ионная; г) металлическая.

14. Какую химическую связь имеет соединение KF

- а) ковалентная  
б) ионная  
в) металлическая  
г) водородная

15. Расположите молекулы в порядке возрастания прочности связи, между атомами их образующими:

- а) HCl б) HI  
в) HF г) HBr

16. Расположите молекулы в порядке возрастания их температуры кипения:

- а)  $BCl_3$  б)  $BI_3$   
в)  $BF_3$  г)  $BBr_3$

17. Какой тип гибридизации соответствует молекуле, в которой угол между гибридными облаками равен  $180^\circ$

- а)  $sp^2$  в)  $sp^3$   
б)  $sp$  г)  $sp^3d$

18. В водном растворе слабым электролитом является

- а)  $H_2SO_4$  в) KOH  
б)  $H_2S$  г) KCl

19. Как изменяется кратность связей в ряду молекул  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $F_2$ ?

- а) возрастает в) не изменяется  
б) убывает г) изменяется немонотонно

20. В водном растворе ступеньчато диссоциирует

- а)  $K_2SO_4$  в)  $H_2S$   
б)  $K_2S$  г)  $Na_2SO_4$

**Критерии оценки (в баллах):**

- 10-8 баллов выставляется студенту, если студент правильно ответил на 100-80 % вопросов теста;

- 7-5 баллов выставляется студенту, если студент правильно ответил на 79-60 % вопросов теста;

- 4-2 баллов выставляется студенту, если студент правильно ответил на 59-50 % вопросов теста;

- 1-0 баллов выставляется студенту, если студент правильно ответил на 50 % вопросов теста.

## 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.

Примеры тем лабораторных работ (п/п № 4, 5 из списка основной литературы)

1. Правила техники безопасности для студентов при выполнении лабораторных работ
2. Методы очистки веществ
3. Кинетика химических реакций
4. Приготовление растворов различной концентрации
5. Реакции ионного обмена. Гидролиз
6. Электролиз
7. Окислительно-восстановительные реакции.

### **Критерии оценивания:**

- 4 балла выставляется студенту, если работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы; эксперимент проведен по плану с учетом правил безопасности жизнедеятельности и правил работы с веществами и оборудованием; проявлены организационно-практические умения и навыки (поддерживаются чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы). Отчет о работе оформлен без ошибок, по плану и в соответствии с требованиями к оформлению отчета.

- 3 балла выставляется студенту, за неточное выполнение и оформление лабораторной работы в лабораторном журнале и ответы на вопросы;

- 1-2 балла выставляется студенту, за выполнение или оформление лабораторной работы.

- 0 баллов выставляется студенту, если работа не выполнена, у студента отсутствуют экспериментальные умения, не оформлен письменный отчет о проведении работы.

## Реферат

Одной из составляющих учебного процесса для студента является самостоятельная работа с литературой. За подготовку студентом очной формы обучения реферата и выступление с докладом на семинарском занятии выставляются поощрительные баллы. Тема выбирается из предложенного списка или допускается написание реферата по собственнo выбранной теме (тема выбирается в рамках дисциплины «Химия»).

Примерные темы рефератов:

- общие характеристики металлов;
- сплавы металлов;
- химия s-металлов;

- химия р-металлов;
- химия d-металлов I II побочных подгрупп ПС Д.И.Менделеева;
- химия d-металлов IV – VII побочных подгрупп ПС Д.И.Менделеева;
- химия d-металлов VIII побочной подгруппы ПС Д.И.Менделеева;
- коррозия металлов, способы защиты от коррозии.

Реферат должен быть оформлен в соответствии со следующими требованиями: параметры страниц: поля - верхнее, нижнее, левое и правое – 2,0 см; шрифт - Times New Roman; кегль шрифта –14; формат А-4; объем реферата без приложений должен составлять 20-25 страниц. Структура реферата: титульный лист (приложение 2), содержание, основная часть, выводы, список использованных источников.

**Критерии оценивания:**

- 8-10 баллов выставляется студенту, если реферат полностью раскрывает выбранную тему, доклад в достаточной степени отражает содержание реферата и имеет презентацию; материал изложен грамотно и последовательно; реферат оформлен в соответствии с требованиями; на дополнительные вопросы даны правильные ответы;

- 5-7 баллов выставляется студенту, если реферат полностью раскрывает выбранную тему, доклад в достаточной степени отражает содержание реферата, презентация не вполне соответствует докладу; нарушена последовательность изложения; на большую часть дополнительных вопросов даны правильные ответы;

- 0-4 баллов выставляется студенту, если доклад соответствует теме реферата, доклад имеет презентацию, недостаточно иллюстрирующую содержание реферата; нарушена последовательность изложения; реферат оформлен в соответствии с требованиями; на большую часть дополнительных вопросов даны правильные ответы

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

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

**Основная литература:**

1. Коровин Н.В. Общая химия : учебник / Изд. восьмое, стереотип. — М.: Высшая школа, 2007 .— 557 с.
2. Глинка Н. Л.. Общая химия : учеб. пособие для вузов / Изд. 30-е, испр. — М.: Интрегал-Пресс, 2007 .— 728 с.
3. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия : учебник / Изд. 8-е, стер. — СПб.: Лань, 2014 . — 752 с. Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Лань»: <https://e.lanbook.com/book/107904>.
4. Мухамедзянова А.А.,. Практикум по общей химии.— Уфа : РИЦ БашГУ, 2010 .— 79с.
5. Мурзагулова Э.И., Мухамедзянова А.А., Неорганическая химия. Металлы, Уфа, БГУ, РИЗО, 2016 г.

**Дополнительная литература:**

1. Ахметов Н.С., Азизова М.К., Бадьгина Л.И. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: учебное пособие / 6-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2014. — 368 с. Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Лань»: [https://e.lanbook.com/book/50685?category\\_pk=3868#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/50685?category_pk=3868#book_name) .
2. Ю. Д. Третьяков [и др.]. Неорганическая химия. Химия элементов: учебник: в 2 т. / МГУ им. М. В. Ломоносова. — М.: МГУ: Академкнига. — (Классический университетский учебник). Т. 1 .— 2-е изд., перераб. и доп. — 2007. — 537 с.
3. Угай, Я.А. Общая и неорганическая химия : учебник — 5-е изд., стер. — М.: Высшая



школа, 2007. — 527 с.

4. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособие / под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной. — Изд. стер. — М.: Интеграл-Пресс, 2008 .— 240 с.

## 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

Библиотека ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет» предлагает магистрам следующие Интернет-ресурсы:

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>
6. <http://www.ximicat.com>
7. <http://www.chem.msu.ru/rus>

Программное обеспечение:

1. Учебный класс АРМ Win Machine на 24 сетевых учебных лицензий (+2 преподавательских лицензий). Договор №263 от 07.12.2012 г.
2. Windows 8 Russian.  
Windows Professional 8 Russian Upgrade. OLP NL Academic Edition (бессрочная лицензия). Договор №104 от 17.06.2013 г.
3. Microsoft Office Standart 2013 Russian. OLP NL Academic Edition (бессрочная лицензия). Договор №114 от 12.11.2014 г.
4. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). (afferte)

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

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 407</i>	<i>Лекции</i>	<i>Аудитория № 407</i> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска
	<i>Практические занятия</i>	<i>Аудитория № 407</i> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска
	<i>Проведение групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	<i>Аудитория № 407</i> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска
<i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, для проведения групповых и</i>	<i>Лабораторные работы</i>	<i>Аудитория № 504</i> 1. аквадистиллятор, 2. установки для перегонки и кристаллизации, 3. весы ВК-600,

<p><b>индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 504</p>		<p>4. озонатор ТЛ-5К, инв. 5. прибор для электролиза, 6. Колбонагреватель ПЭ-4120М 7. Колбонагреватели ПЭ-4120 8. Лабораторные регуляторы напряжения 9. Магнитная мешалка ES-6120, 14, 10. Поляриметр портативный П-161 М, 11. Рефрактометр ИРФ-470 (1,3-1,52), 12. Ультратермостат MLW 13. Устройство для сушки посуды ПЭ-2000, 14. сушильный шкаф 15. Шкаф вытяжной химический</p>
<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 505</p>	<p><i>Лабораторные работы</i></p>	<p><b>Аудитория № 505</b> 1. Лабораторная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, 2. шкаф вытяжной химический, 3. аквадистиллятор, 4. установки для перегонки и кристаллизации, 5. прибор для электролиза, 6. лабораторные регуляторы напряжения 7. колбонагреватели ПЭ-4120, 8. магнитная мешалка ES-6120, 14, 9. поляриметр портативный П-161 М, 10. рефрактометр ИРФ-470 (1,3-1,52), 11. ультратермостат MLW, инв. № 000001101042459 12. устройство для сушки посуды ПЭ-2000, 13. лабораторная посуда, лабораторные штативы</p>
<p><b>Помещения для самостоятельной работы:</b> библиотека, аудитория № 201 (корпус ИФ) библиотека, аудитория № 201 (гл. корпус)</p>	<p><i>Самостоятельная подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, контрольным работам</i></p>	<p><b>Аудитория № 201 (корпус ИФ)</b> PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel Intel PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь <b>Аудитория № 201 (главный корпус)</b> PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь - 50 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 50 шт.</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Химия (модуль «Общая и неорганическая химия») на 1-2 семестр  
очной формы обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (модуля) (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	34
практических/ семинарских	18
лабораторных	34
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	93,6
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Формы контроля:  
зачет 1 семестр  
зачет 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				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
1.	Предмет и задачи химии. Значение химии в управлении качеством производства, развитии техники. Основные химические понятия и законы. Атомно-молекулярное учение.	2	2		9	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач	Коллоквиум, решение задач; тест, контрольная работа
2.	Развитие представлений о строении атома. Понятие о квантовых числах. Принцип Паули. Правило Хунда. Энергия ионизации атома, сродство к электрону и электроотрицательность.	2	2		9	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач	Коллоквиум, решение задач; тест, контрольная работа
3.	Структура периодической системы и ее связь с электронной структурой атомов. Периодичность в изменении электронной конфигурации атомов. Периоды и группы. Периодические изменения важнейших характеристик химических элементов: энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, металлических и неметаллических свойств.	2	2		9	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач	Коллоквиум, решение задач; тест, контрольная работа
4.	Природа химической связи. Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металличе-	2	2		9	Работа с основной и дополнительной литературой, решение	Коллоквиум, решение задач; тест, контрольная работа

	ская. Основные положения метода валентной связи. Водородная связь. Ван-дер-ваальсовы силы. Атомные, ионные и ковалентные радиусы. Химическая связь и валентность элементов. Степень окисления элементов.					задач	
5.	Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и ее изменения при химических и фазовых превращениях. Теплота и работа различного рода. Энтальпия. Стандартное состояние и стандартные теплоты химических реакций. Теплота и энтальпия образования. Закон Гесса. Второй закон термодинамики. Энтропия. Стандартная энтропия. Изменение энтропии при фазовых переходах и химических реакциях. Энергия Гиббса. Обратимость химических реакций. Константа химического равновесия как мера глубины протекания процессов.	6	2		9	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач	Коллоквиум, решение задач; контрольная работа
6.	Скорость химических реакций, ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Порядок и молекулярность реакции. Зависимость скорости гомогенных реакций от температуры. Константа скорости и ее зависи-	4	2	10	9	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	Коллоквиум, решение задач; контрольная работа, лабораторная работа

	мость от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия Активации. Катализ. Необратимые и обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия (принцип Ле Шателье).						
7.	Растворы. Процессы растворения. Способы выражения состава растворов. Растворы электролитов и их свойства. 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. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. Типы гидролиза.	4	2	8	9	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	Решение задач, контрольная работа, лабораторная работа
8.	Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Основные окислители и восстановители. Гальванический элемент. Электрохимические источники энергии. Электродный потенциал. Ряд напряжений. Уравнение Нернста. Электролиз. Коррозия металлов. Методы защиты от коррозии. Последовательность электродных процессов.	4	2	8	9	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	Решение задач, контрольная работа, лабораторная работа

9.	Общие свойства металлов; сплавы; получение металлов; металлы главных подгрупп; металлы побочных подгрупп; коррозия металлов и способы борьбы с ней. Получение, физические и химические свойства некоторых металлов: хром, марганец.	4	1	4	10,8	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	Коллоквиум, Лабораторная работа Реферат
10.	Общая характеристика неметаллов. Получение, физические и химические свойства некоторых неметаллов: водорода, кислорода, серы.	4	1	4	10,8	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	Коллоквиум, Лабораторная Работа Реферат
<b>Всего часов:</b>		34	18	34	93,6		

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Химия (модуль «Общая и неорганическая химия») на 1 курс  
заочной формы обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	6/216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических/ семинарских	16
лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	159,6
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Формы контроля:

зачет 1 курс

зачет 1 курс



№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				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
1.	Предмет и задачи химии. Значение химии в управлении качеством производства, развитии техники. Основные химические понятия и законы. Атомно-молекулярное учение.	1		1	10	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач	Коллоквиум, решение задач; тест, контрольная работа
2.	Развитие представлений о строении атома. Понятие о квантовых числах. Принцип Паули. Правило Хунда. Энергия ионизации атома, сродство к электрону и электроотрицательность.	1		1	10	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач	Коллоквиум, решение задач; тест, контрольная работа
3.	Структура периодической системы и ее связь с электронной структурой атомов. Периодичность в изменении электронной конфигурации атомов. Периоды и группы. Периодические изменения важнейших характеристик химических элементов: энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности, металлических и неметаллических свойств.	2		2	10	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач	Коллоквиум, решение задач; тест, контрольная работа
4.	Природа химической связи. Основные типы химической связи:	2		2	20	Работа с основной и дополнительной ли-	Коллоквиум, решение задач; тест, контрольная

	ковалентная, ионная, металлическая. Основные положения метода валентной связи. Водородная связь. Ван-дер-ваальсовы силы. Атомные, ионные и ковалентные радиусы. Химическая связь и валентность элементов. Степень окисления элементов.					тературой, решение задач	работа
5.	Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и ее изменения при химических и фазовых превращениях. Теплота и работа различного рода. Энтальпия. Стандартное состояние и стандартные теплоты химических реакций. Теплота и энтальпия образования. Закон Гесса. Второй закон термодинамики. Энтропия. Стандартная энтропия. Изменение энтропии при фазовых переходах и химических реакциях. Энергия Гиббса. Обратимость химических реакций. Константа химического равновесия как мера глубины протекания процессов.	2		2	20	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач	Коллоквиум, решение задач; контрольная работа
6.	Скорость химических реакций, ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Порядок и молекулярность реакции. Зависимость скорости гомоген-	2	4	2	20	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	Коллоквиум, решение задач; контрольная работа, лабораторная работа

	ных реакций от температуры. Константа скорости и ее зависимость от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия Активации. Катализ. Необратимые и обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия (принцип Ле Шателье).						
7.	Растворы. Процессы растворения. Способы выражения состава растворов. Растворы электролитов и их свойства. 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. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. Типы гидролиза.	2	4	2	15	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	Решение задач, контрольная работа, лабораторная работа
8.	Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Основные окислители и восстановители. Гальванический элемент. Электрохимические источники энергии. Электродный потенциал. Ряд напряжений. Уравнение Нернста. Электролиз. Коррозия металлов. Методы защиты от	2	4	2	15	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	Решение задач, контрольная работа, лабораторная работа

	коррозии. Последовательность электродных процессов.						
9.	Общие свойства металлов; сплавы; получение металлов; металлы главных подгрупп; металлы побочных подгрупп; коррозия металлов и способы борьбы с ней. Получение, физические и химические свойства некоторых металлов: хром, марганец.	1	2	1	19,8	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	Коллоквиум, Лабораторная работа Реферат
10.	Общая характеристика неметаллов. Получение, физические и химические свойства некоторых неметаллов: водорода, кислорода, серы.	1	2	1	19,8	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	Коллоквиум, Лабораторная Работа Реферат
<b>Всего часов:</b>		16	16	16	159,6		