

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано:  
на заседании кафедры ТХиМ  
протокол № 13 от «21» апреля 2020г  
Зав. кафедрой

 /Мухамедзянова А.А.

Согласовано:  
УМК инженерного факультета  
Председатель УМК факультета

 Мельникова А.Я.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**дисциплина «Химия»**

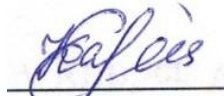
**Б1.Б.04 Базовая часть**

**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: 2016г

Уфа 2020г.

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

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры технической химии и материаловедения, протокол № 13 от «21» апреля 2020г.

Заведующий кафедрой ТХиМ  /Мухамедзянова А.А./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры (изменение рейтинг-плана, добавление новых вариантов задач, обновление экзаменационных билетов), протокол 13 от «21» апреля 2020г.

Заведующий кафедрой ТХиМ  /Мухамедзянова А.А./

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
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 с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
  - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*
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
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемые компетенции	Примечание
Знания	<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>	<ul style="list-style-type: none"><li>– способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</li><li>– умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16)</li></ul>	
Умения	<ul style="list-style-type: none"><li>- работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами, которые используются в химических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия;</li><li>- ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в практической деятельности.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</li><li>– умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16)</li></ul>	
Владения (навыки/опыт деятельности)	<ul style="list-style-type: none"><li>- приемами практического владения химической посудой, лабораторным оборудованием и приборами, а также 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></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</li><li>– умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16)</li></ul>	

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

Дисциплина *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 – естественнонаучная дисциплина, которая является базовой основой подготовки студентов и способствует успешному освоению профильных дисциплин и повышению общего уровня специалиста. Она изучается на первом курсе, т.е. непосредственно следует за базовым курсом, изучаемым в общеобразовательных или профессиональных учебных заведениях и ими подготавливается.

Для освоения дисциплины необходимо знание математики, механики, основ биологии и физики. 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.

**Цель** дисциплины – является формирование у студентов мышления, необходимого для решения практических задач, связанных с обслуживанием различных видов промышленного оборудования; подготовка обучающихся к научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС.

**Задачами** дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие **компетенции**:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16).

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

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.1 – для студентов очной, в Приложении № 1.2 – для студентов заочной форм обучения.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

**ОК-7-** способность к самоорганизации и к самообразованию

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

Первый этап (уровень)	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;	Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки.	Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в базовом (стандартном) объёме.	Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний.
Второй этап (уровень)	Уметь: - работать с литературными источниками, подбирая информацию по профилю дисциплины;	Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки.	Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в базовом (стандартном) объёме.	Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний.
Третий этап (уровень)	Владеть: - теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов.	Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки.	Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в базовом (стандартном) объёме.	Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний.

**ПК-16** умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: - приемы осуществления простейшего химического эксперимента и способы обработки его результатов.	Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки.	Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в базовом (стандартном) объеме.	Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний.
Второй этап (уровень)	Уметь: - проводить простейший учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными приемами техники работ в лаборатории; - оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы.	Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки.	Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в базовом (стандартном) объеме.	Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний.
Третий этап (уровень)	Владеть: - методиками проведения химического эксперимента;	Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки.	Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в базовом (стандартном) объеме.	Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний.

### Показатели сформированности компетенции:

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.

Критериями оценивания для заочной формы обучения являются оценки. Критериями оценивания для очной формы обучения являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

#### **Шкалы оценивания:**

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

#### **4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать: - основные понятия и законы химии, терминологию и номенклатуру важнейших химических соединений; - закономерности изменения физико-химических свойств простых и сложных веществ в зависимости от	– способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);  – умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических	устный опрос; решение задач; лабораторные работы; письменные проверочные работы; коллоквиумы; тестирование; контрольная работа;



	положения составляющих их элементов в Периодической системе; - приемы осуществления простейшего химического эксперимента и способы обработки его результатов.	показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16)	реферат; экзамен
2-й этап  Умения	Уметь: - работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами, которые используются в химических и технологических лабораториях, и понимать принципы их действия; - ориентироваться в современной и вновь создаваемой технике с целью ее быстрого освоения, внедрения и эффективного использования в практической деятельности	– способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);  – умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16)	устный опрос; решение задач; лабораторные работы; письменные проверочные работы; коллоквиумы; тестирование; контрольная работа; реферат; экзамен
3-й этап  Владеть навыками	Владеть: - приемами практического владения химической посудой, лабораторным оборудованием и приборами, а также методами решения конкретных задач из различных областей химии, уметь делать простейшие оценки и расчеты для анализа химических явлений в используемой аппаратуре и технологических процессах	– способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);  – умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16)	устный опрос; решение задач; лабораторные работы; письменные проверочные работы; коллоквиумы; тестирование; контрольная работа; реферат; экзамен

### 4.3 Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

## Экзамен

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

Перевод оценки из 100-балльной в пятибалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

**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** (или оценка «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.

- **17-24 баллов** (или оценка «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.

- **10-16 баллов** (или оценка «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.

- **1-10 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. 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.

### **Примерные 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:**

- **2 балла** («зачтено») выставляется студенту, если на все заданные вопросы даны полные ответы;

- **1 балл** («зачтено») выставляется студенту, если на большинство вопросов даны полные ответы;

- **0 баллов** («не зачтено») выставляется студенту, если ответы даны менее, чем на половину вопросов.

## **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.

### **Варианты задач:**

1. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакции гидролиза солей:  $K_3PO_4$ ,  $SnCl_2$ . В какую сторону будет смещаться равновесие этих реакций, если к первой прибавить кислоту, а ко второй – щелочь?

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

3. Составьте выражение для константы равновесия реакции, протекающей в закрытой системе при постоянной температуре:  $2NH_{3(r)} + 3Cl_{2(r)} \leftrightarrow N_{2(r)} + 6HCl_{(r)}$ .

Укажите, во сколько раз изменится значение  $K_p$ , если концентрацию  $NH_3$  и  $N_2$  увеличить в 3 раза одновременно?

...

### **Критерии оценки:**

- 3 балла (или оценка «отлично») выставляется студенту, если студент продемонстрировал умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Задачи решены полностью без неточностей и ошибок;

- 2 балла (или оценка «хорошо») выставляется студенту, если при решении задач допущены несущественные ошибки;

- 1 балл (или оценка «удовлетворительно») выставляется студенту, если при решении задач допущены грубые ошибки;

- 0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется студенту, если студент не смог решить задачи.

## **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;

Лабораторная работа №4. Реакции ионного обмена. Гидролиз;

Лабораторная работа №5. Окислительно-восстановительные реакции;

Лабораторная работа №6. Методы очистки веществ.

**Критерии оценивания:**

- 3 балла (или оценка «отлично») 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.

- 2 балла (или оценка «хорошо») выставляется студенту, за неточное выполнение и оформление лабораторной работы в лабораторном журнале и ответы на вопросы;

- 1 балл (или оценка «удовлетворительно») выставляется студенту, за выполнение или оформление лабораторной работы.

- 0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется студенту, если работа не выполнена, у студента отсутствуют экспериментальные умения, не оформлен письменный отчет о проведении работы.

### **Письменные проверочные работы**

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

Для студентов очной формы обучения предусмотрены 4 письменные проверочные работы по темам: строение атома и строение вещества, кинетика и термодинамика химических процессов, растворы, окислительно-восстановительные реакции. В структуру письменных проверочных работ включены 2-5 несложных задач по химии.

#### **Пример письменной проверочной работы:**

Письменная проверочная работа №1  
«Строение атома и строение вещества»  
Вариант 1

1. Написать электронную конфигурацию атома  ${}_{15}\text{P}$
  2. Написать химическую формулу и структурную формулу фосфата натрия.
  3. Какой тип химической связи в молекуле  $\text{HCl}$ , опишите как идет образование связей между атомами.
  4. Напишите молекулярное, ионное и сокращенно-ионные уравнения для реакции взаимодействия хлорида бария с сульфатом меди.
  5. Для молекулы  $\text{Na}_2\text{HPO}_3$  определить степень окисления каждого элемента.
- ...

**Критерии оценки:**

- 2 балла выставляется студенту, если студент продемонстрировал умение применять теоретические знания при выполнении письменной проверочной работы. Задачи решены без ошибок;

- 1 балл выставляется студенту, если при выполнении письменной проверочной работы допущены ошибки;

- 0 баллов выставляется студенту, если студент не смог решить задачи.

## Тестирование

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. Тестирование проводится для студентов очной формы обучения в системе централизованного тестирования БашГУ (Moodle).

### *Пример тестовых вопросов:*

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 выставляется студенту, если студент дал правильные ответы на все вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов.

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

- 1-2 балла выставляется студенту, если при ответе студентом допущено несколько существенных ошибок. Заметны пробелы в знании материала.

- 0 баллов выставляется студенту, если ответ на вопросы теста свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов.

## 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. Для студентов очной формы обучения предусмотрено 3 коллоквиума по соответствующим разделам (модулям).

### *Примерные 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:**

- 6-7 баллов выставляется студенту, если на все вопросы даны полные и исчерпывающие ответы;

- 4-5 баллов выставляется студенту, если на все вопросы даны полные ответы;

- 2-3 балла выставляется студенту, если не на все вопросы даны полные ответы;

- 0-1 балл выставляется студенту, если не на все вопросы даны ответы.

### 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.

#### **Пример варианта контрольной работы:**

##### Задание №1

Тема: «Основные классы неорганических соединений»

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

б) составьте уравнения реакций, протекающих в цепи превращений.

1. 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 оценивания:**

- 8-9 баллов (или оценка «отлично») ставится за работу, выполненную без ошибок и недочетов, должны быть выполнены не менее 85% заданий.

- 6-7 баллов (или оценка «хорошо») ставится за работу, при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Должны быть выполнены от 70 до 84% заданий.

- 4-5 баллов (или оценка «удовлетворительно») ставится, если студент правильно выполнил не менее 50% всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

- 2-3 балла (или оценка «удовлетворительно») ставится, если студент правильно выполнил не менее 35% всей работы или допустил не более двух грубых ошибок и трех недочетов, не более одной грубой и двух негрубых ошибок, не более четырех негрубых ошибок, двух негрубых ошибок и четырех недочетов, при наличии более пяти недочетов.

- 0-1 балл (или оценка «неудовлетворительно») ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки или правильно выполнено менее 35% всей 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 собственно выбранной теме (тема выбирается в рамках дисциплины «Химия»).

### *Примерные темы рефератов по химии:*

1. Композиционные материалы
2. Полимеры и пластмассы в машинах и аппаратах
3. Применение углепластиков в технологических машинах и оборудовании
4. Черные металлы. Чугун, его свойства и применение
5. Легированные стали и их применение
6. Дюралюминий и другие сплавы алюминия
7. Сплавы меди - Бронза, Латунь, Мельхиор
8. Победит – состав, свойства, применение
9. Жаропрочные сплавы

**Критерии оценивания:**

4-5 баллов - студент самостоятельно, логично, в полном объеме излагает теоретический материал, ссылается на авторов, разработавших соответствующую проблематику, приводит конкретные примеры, правильно использует научную терминологию, без серьезных затруднений отвечает на дополнительные вопросы; демонстрирует свою компетентность при решении проблемной ситуации.

2-3 балла - студент, хотя и имеет затруднения при самостоятельном изложении теоретического содержания, но исправляется при ответах на уточняющие вопросы, без



серьезных затруднений отвечает на большую часть дополнительных вопросов, приводит адекватные примеры с использованием научных терминов.

*0-1 балл* - студент испытывает серьезные затруднения при изложении теоретического материала, не может ответить на дополнительные вопросы, не может привести примеры, допускает серьезные терминологические неточности, не владеет профессиональным терминологическим словарем; демонстрирует непонимание проблемной ситуации и не видит путей её решения.

## 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

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
<i>учебная аудитория для проведения</i>	- Лекции	<u><i>Аудитория № 405</i></u> - Учебная мебель,

<p><b>занятий лекционного типа:</b></p> <p>аудитория № 405</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проведение групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</li> <li>- Экзамен</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- учебно-наглядные пособия,</li> <li>- доска,</li> <li>- мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U,</li> <li>- экран Dinon Electric L150*200 MW</li> </ul>
<p><b>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b></p> <p>аудитория № 504</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Практические занятия</li> <li>- Лабораторные работы</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>Аудитория № 504</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Лабораторная мебель,</li> <li>- учебно-наглядные пособия,</li> <li>- доска,</li> <li>- аквадистиллятор,</li> <li>- установки для перегонки и кристаллизации,</li> <li>- весы ВК-600,</li> <li>- озонатор ТЛ-5К,</li> <li>- прибор для электролиза,</li> <li>- Колбонагреватели ПЭ-4120, ПЭ-4120М,</li> <li>- Лабораторные регуляторы напряжения,</li> <li>- Магнитная мешалка ES-6120, 14,</li> <li>- Поляриметр портативный П-161 М,</li> <li>- Рефрактометр ИРФ-470 (1,3-1,52),</li> <li>- Ультратермостат MLW,</li> <li>- Устройство для сушки посуды ПЭ-2000,</li> <li>- сушильный шкаф,</li> <li>- Шкаф вытяжной химический</li> </ul>
<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b></p> <p>(компьютерный класс) аудитория № 403 (корпус ИФ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Тестирование в системе Moodle</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>Аудитория № 403</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Коммутатор HP V1410-24G</li> <li>- Персональный компьютер в комплекте Lenovo ThinkCentre All-In-One (12 шт)</li> <li>- Персональный компьютер Моноблок барербон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW (12 шт)</li> <li>- Сервер №2 Depo Storm1350Q1</li> <li>- Коммутатор Hewlett Packard HP V1410-8 G</li> <li>- Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade.</li> <li>- Microsoft Office Standart 2013 Russian.</li> <li>- Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle), «Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle &lt;<a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a>&gt; Перевод лицензии для системы Moodle <a href="http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf">http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</a>»</li> </ul>
<p><b>помещения для самостоятельной работы:</b></p> <p>библиотека, аудитория № 201</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>Аудитория № 201 (корпус ИФ)</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Учебная мебель,</li> <li>- учебно-наглядные пособия,</li> <li>стенд по пожарной безопасности,</li> <li>- Pentium G2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь,</li> <li>- ПК в компл. Фермо Intel,</li> </ul>

<p>(корпус ИФ)</p> <p>библиотека, аудитория № 201 (гл. корпус)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intel Pentium G2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь.</li> <li style="text-align: center;"><b><u>Аудитория № 201 (главный корпус)</u></b></li> <li>- PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь - 50шт.</li> <li>- ПК в компл. Фермо Intel.</li> <li>- Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 50 шт.</li> <li>- Электронно-библиотечная система издательства «Лань», договор с ООО «Издательство «Лань» № 838 от 29.08.2017</li> <li>- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online», договор с ООО «Нексмедиа» № 836 от 29.08.2017</li> <li>- База данных Web of Science, договор с ГПНТБ России № WoS/43 от 01.04.2017</li> </ul>
--	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
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 (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	73,2
лекций	36
практических/ семинарских	18
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	52,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	54

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 дополнительн ая литература, рекомендуема я 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	2		6	1,2,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач	устный опрос; решение задач; письменные проверочные работы; тестирование;
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	2		6	1,2,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач	устный опрос; решение задач; письменные проверочные работы;

	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.							тестирование;
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.	5	2		5	1,2,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач	устный опрос; решение задач; письменные проверочные работы; тестирование;
<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,	3	2	3	5	1,2,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление	устный опрос; решение задач; письменные проверочные работы; лабораторные

	степень свободы. Правило фаз Гиббса.						отчетов по лабораторному практикуму	работы; тестирование;
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	2	3	6	1,2,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	устный опрос; решение задач; письменные проверочные работы; лабораторные работы; тестирование;
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. Сильные и слабые электролиты. Степень и	6	3	6	9	1,2,3,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	устный опрос; решение задач; письменные проверочные работы; лабораторные работы; тестирование;

	<p>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.</p>							
<i>Модуль 3</i>								
7.	<p><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.</p>	5	3	6	9	1,2,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	устный опрос; решение задач; письменные проверочные работы; лабораторные работы; тестирование;
8.	<p><b>Полимеры и олигомеры.</b> Понятие об олигомерах и высокомолекулярных веществах. Природные, модифицированные</p>	5	2		6,8	1,2,5	Работа с основной и дополнительной	устный опрос; решение задач; письменные



	<p>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 термореактивные свойства. Стеклообразное, высокоэластичное и пластическое состояние линейных полимеров. Свойства растворов полимеров.</p>						<p>й литературой, решение задач</p>	<p>проверочные работы; тестирование; рефераты.</p>
	<p>Всего часов:</p>	<p>36</p>	<p>18</p>	<p>18</p>	<p>52,8</p>			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**дисциплины «Химия»**

**заочная форма обучения**

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	19,2
лекций	10
практических/ семинарских	4
лабораторных	4
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	151,8
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 дополнительн ая литература, рекомендуема я 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.	1			16	1,2,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач	устный опрос; решение задач; контрольная работа
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).	1			16	1,2,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач	устный опрос; решение задач; контрольная работа

	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.							
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.	1			16	1,2,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач	устный опрос; решение задач; контрольная работа
<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,	1	1	1	16	1,2,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление	устный опрос; решение задач; лабораторные работы; контрольная работа

	степень свободы. Правило фаз Гиббса.						отчетов по лабораторному практикуму	
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	1	18	1,2,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	устный опрос; решение задач; лабораторные работы; контрольная работа
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. Сильные и слабые электролиты. Степень и	2	1	1	26	1,2,3,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	устный опрос; решение задач; лабораторные работы; контрольная работа

	<p>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.</p>							
<b>Модуль 3</b>								
7.	<p><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.</p>	1	1	1	24	1,2,4,5	Работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, оформление отчетов по лабораторному практикуму	устный опрос; решение задач; лабораторные работы; контрольная работа
8.	<p><b>Полимеры и олигомеры.</b> Понятие об олигомерах и высокомолекулярных веществах. Природные, модифицированные</p>	2			19,8	1,2,5	Работа с основной и дополнительной	устный опрос; решение задач; контрольная

	<p>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>й литературой, решение задач</p>	<p>работа</p>
	<p>Всего часов:</p>	<p>10</p>	<p>4</p>	<p>4</p>	<p>151,8</p>			

## Рейтинг – план дисциплины «Химия»

Направление подготовки - 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
 Направленность (профиль) подготовки – Инжиниринг технологического оборудования  
 курс I, семестр 1

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>6</b>
1. Устный опрос	2	1	0	2
2. Письменные проверочные работы	2	2	0	4
<b>Рубежный контроль</b>				<b>7</b>
1. Коллоквиум №1	7	1	0	7
<b>Модуль 2 Термодинамика химических процессов. Растворы</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>19</b>
1. Устный опрос	2	1	0	2
2. Письменные проверочные работы	2	1	0	2
3. Лабораторные работы	3	4	0	12
4. Решение задач	3	1	0	3
<b>Рубежный контроль</b>				<b>7</b>
1. Коллоквиум №2	7	1	0	7
<b>Модуль 3 Электрохимия. Прикладное значение химии</b>				
<b>Текущий контроль</b>				<b>15</b>
1. Устный опрос	2	1	0	2
2. Письменные проверочные работы	2	1	0	2
3. Лабораторные работы	3	2	0	6
4. Тестирование	5	1	0	5
<b>Рубежный контроль</b>				<b>16</b>
1. Коллоквиум №3	7	1	0	7
2. Контрольная работа	9	1	0	9
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Рефераты, доклады	5	2	0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Экзамен			0	30