

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ


Утверждено:

на заседании кафедры
протокол № 1 от 31 августа 2021
Зав. кафедрой технической химии и
материаловедения

 / Мухамедзянова А.А.

Согласовано:

Председатель УМК факультета

 / Мельникова А.Я.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «**Общая химия**»

Б1.О.27. Обязательная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) подготовки

Рациональное использование материальных ресурсов в химической технологии природного сырья

Квалификация

бакалавр

Разработчики (составители):

зав. кафедрой ТХиМ, д.т.н., доцент

 / Мухамедзянова А.А.

ассистент кафедры ТХиМ

 / Сагитова А.Ф.

Для приема: 2021 г.

Уфа - 2021 г.

Составители: зав. кафедрой ТХиМ, д.т.н., доцент Мухамедзянова А.А.



ассистент кафедры ТХиМ, Сагитова А.Ф.



Рабочая программа дисциплины *утверждена* на заседании кафедры
протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

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

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / Мухамедзянова А.А. /

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

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / Мухамедзянова А.А. /

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

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / Мухамедзянова А.А. /

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)	7
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
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.	7
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	15
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы	15
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
Приложение 1	18
Приложение 2	22
Приложение 3	25

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:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<i>Общепрофессиональные навыки</i>	<i>ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</i>	<i>ОПК-1.1. Знать - основы химической термодинамики, теории растворов, кинематику и механизм химических реакций, строение атома, теорию химической связи и конденсированного состояния вещества, основы химии твердого тела; - химические свойства основных классов химических соединений и методы их получения, химию элементов, физические и химические свойства простых и сложных неорганических веществ, характеризующих свойства основных газообразных, жидких и твердых отходов и реагентов для обезвреживания и утилизации отходов</i>	<i>Знает - основы химической термодинамики, теории растворов, кинематику и механизм химических реакций, строение атома, теорию химической связи и конденсированного состояния вещества, основы химии твердого тела; - химические свойства основных классов химических соединений и методы их получения, химию элементов, физические и химические свойства простых и сложных неорганических веществ, характеризующих свойства основных газообразных, жидких и твердых отходов и реагентов для обезвреживания и утилизации отходов</i>

		<p><i>ОПК-1.2.</i> уметь использовать знания, умения и навыки в области теории и практики общей химии для освоения теоретических основ и методов исследований в области химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</p>	<p><i>Умеет использовать знания, умения и навыки в области теории и практики общей химии для освоения теоретических основ и методов исследований в области химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;</i></p>
		<p><i>ОПК-1.3.</i> владеть профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области общей химии</p>	<p><i>Владеет профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области общей химии</i></p>

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая химия» относится к обязательной части – Б1.О.27.

Дисциплина изучается на I курсе в I семестре.

Предметом дисциплины «Общая химия» является изучение свойств и превращений веществ, сопровождающихся изменением их состава и строения. Целью изучения дисциплины «Общая химия» является формирование научного мировоззрения и получение студентами базовых знаний для успешного усвоения всех других химических дисциплин, создание научно-практической основы для изучения дисциплин профессиональной направленности. Задачами изучения дисциплины являются:

- получение знаний о строении веществ, их свойствах и возможных взаимодействиях между собой и вновь образуемыми;
- умение производить расчеты материального баланса;
- производить прогнозирование протекания химических реакций;
- формирование научного мышления;
- приобретение навыков работы с химической посудой, приборами;
- умение дать объективную оценку токсичности тех или иных веществ, продуктов с которыми возникнет необходимость работать в своей профессиональной деятельности.

При освоении дисциплины «Общая химия» бакалавр должен быть подготовлен к поиску и анализу литературных данных в области фундаментальной и прикладной общей химии с тем, чтобы использовать полученные базовые знания в освоении других общепрофессиональных дисциплин основной образовательной программы и ее вариативной части.

Бакалавр также должен приобрести навык в проведении научно-исследовательских работ в области химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, научиться анализу и обобщению результатов научно-исследовательских работ. При оформлении и защите, входящей в план обучения курсовой работы, бакалавр должен приобрести навыки изложения научного материала, его систематизации, подготовки и демонстрации слайд-шоу.

В результате освоения дисциплины «Общая химия» укрепляются и развиваются такие общепрофессиональные компетенции:

- Способность изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов (ОПК-1).

В результате освоения данной дисциплины обучающийся должен знать:

- основы химической термодинамики, теории растворов, кинетику и механизм химических реакций, строение атома, теорию химической связи и конденсированного состояния вещества, основы химии твердого тела, периодический закон как основу химической систематики,

- иметь представления об экологических проблемах, связанных с производством.

уметь:

- использовать знания, умения и навыки в области теории и практики общей химии для освоения теоретических основ и методов исследований в области химической технологии;
- самостоятельно повышать свой уровень знаний; самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по общей химии;
- владеть основными приемами и техникой выполнения экспериментов по общей химии;
- пользоваться неорганическими реактивами, химической посудой;
- правильно использовать номенклатуру неорганических соединений;
- рассчитывать основные энергетические характеристики химических процессов;
- готовить растворы с заданной концентрацией растворенных веществ;

владеть:

- профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области общей химии;
- способами хранения и обработки научных результатов.

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-1 способность изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

Код и наименова-	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения
------------------	-----------------------------------	--

ние индикатора достижения компетенции		2 («Не удовлетворитель но»)	3 («Удовлетворите льно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
<p>ОПК-1.1. Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы химической термодинамики, теории растворов, кинематику и механизм химических реакций, строение атома, теорию химической связи и конденсированного состояния вещества, основы химии твердого тела; - химические свойства основных классов химических соединений и методы их получения, химию элементов, физические и химические свойства простых и сложных неорганических веществ, характеризующих свойства основных газообразных, жидких и твердых отходов и реагентов для обезвреживания и утилизации отходов 	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы химической термодинамики, теории растворов, кинематику и механизм химических реакций, строение атома, теорию химической связи и конденсированного состояния вещества, основы химии твердого тела; - химические свойства основных классов химических соединений и методы их получения, химию элементов, физические и химические свойства простых и сложных неорганических веществ, характеризующих свойства основных газообразных, жидких и твердых отходов и реагентов для обезвреживания 	<p>- Не имеет представления об основах химической термодинамики, теории растворов, кинематику и механизм химических реакций, строение атома, теорию химической связи и конденсированного состояния вещества, основы химии твердого тела;</p> <p>- химические свойства основных классов химических соединений и методы их получения, химию элементов, физические и химические свойства простых и сложных неорганических веществ, характеризующих свойства основных газообразных, жидких и твердых отходов и реагентов для</p>	<p>- В основном знает основы химической термодинамики, теории растворов, кинематику и механизм химических реакций, строение атома, теорию химической связи и конденсированного состояния вещества, основы химии твердого тела;</p> <p>- химические свойства основных классов химических соединений и методы их получения, химию элементов, физические и химические свойства простых и сложных неорганических веществ, характеризующих свойства основных газообразных, жидких и твердых отходов и реагентов для</p>	<p>- Знает основы химической термодинамики, теории растворов, кинематику и механизм химических реакций, строение атома, теорию химической связи и конденсированного состояния вещества, основы химии твердого тела;</p> <p>- химические свойства основных классов химических соединений и методы их получения, химию элементов, физические и химические свойства простых и сложных неорганических веществ, характеризующих свойства основных газообразных, жидких и твердых отходов и реагентов для</p>	<p>- Знает основы химической термодинамики, теории растворов, кинематику и механизм химических реакций, строение атома, теорию химической связи и конденсированного состояния вещества, основы химии твердого тела;</p> <p>- химические свойства основных классов химических соединений и методы их получения, химию элементов, физические и химические свойства простых и сложных неорганических веществ, характеризующих свойства основных газообразных, жидких и твердых отходов и реагентов для обезвреживания и утилизации отходов</p>

	ия и утилизации отходов	обезвреживан ия и утилизации отходов	ия и утилизации отходов	ия и утилизации отходов, но допускает некоторые неточности и ошибки.	
ОПК-1.2. уметь использовать знания, умения и навыки в области теории и практики общей химии для освоения теоретических основ и методов исследований в области химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Умеет использовать знания, умения и навыки в области теории и практики общей химии для освоения теоретических основ и методов исследований в области химической технологии, нефтехимии и биотехнологии ;	Нет умений в использовании знаний, умений и навыков в области теории и практики общей химии для освоения теоретических основ и методов исследований в области химической технологии, нефтехимии и биотехнологии и	Сформированы начальные умения: в области теории и практики общей химии для освоения теоретических основ и методов исследований в области химической технологии, нефтехимии и биотехнологии и	Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях: в области теории и практики общей химии для освоения теоретических основ и методов исследований в области химической технологии, нефтехимии и биотехнологии и	Сформированы на высоком уровне умения: в области теории и практики общей химии для освоения теоретических основ и методов исследований в области химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
ОПК-1.3. владеть профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области общей химии	Владеет профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области общей химии	Отсутствуют навыки владения профессионально профилированными знаниями и навыками в области общей химии; основными приемами и техникой выполнения экспериментов в по общей химии	Сформированы простейшие навыки владения профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области общей химии; основными приемами и техникой выполнения экспериментов в по общей химии	Сформированы на базовом уровне навыки владения профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области общей химии; основными приемами и техникой выполнения экспериментов в по общей химии	Сформированы на высоком уровне навыки владения профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области общей химии; основными приемами и техникой выполнения экспериментов по общей химии;

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<p>ОПК-1.1. Знать</p> <p>- основы химической термодинамики, теории растворов, кинематику и механизм химических реакций, строение атома, теорию химической связи и конденсированного состояния вещества, основы химии твердого тела;</p> <p>- химические свойства основных классов химических соединений и методы их получения, химию элементов, физические и химические свойства простых и сложных неорганических веществ, характеризующих свойства основных газообразных, жидких и твердых отходов и реагентов для обезвреживания и утилизации отходов</p>	<p>Знает</p> <p>- основы химической термодинамики, теории растворов, кинематику и механизм химических реакций, строение атома, теорию химической связи и конденсированного состояния вещества, основы химии твердого тела;</p> <p>- химические свойства основных классов химических соединений и методы их получения, химию элементов, физические и химические свойства простых и сложных неорганических веществ, характеризующих свойства основных газообразных, жидких и твердых отходов и реагентов для обезвреживания и утилизации отходов</p>	<p>- собеседование, до-пуск к выполнению лабораторных работ;</p> <p>- проверка оформленных лабораторных работ в лабораторных журналах;</p> <p>- проверка конспектов, контрольные работы, сдача коллоквиумов; экзамен</p>
<p>ОПК-1.2.</p> <p>уметь использовать знания, умения и навыки в области теории и практики общей химии для освоения теоретических основ и методов исследований в области химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</p>	<p>Умеет использовать знания, умения и навыки в области теории и практики общей химии для освоения теоретических основ и методов исследований в области химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;</p>	<p>- собеседование, до-пуск к выполнению лабораторных работ;</p> <p>- проверка оформленных лабораторных работ в лабораторных журналах;</p> <p>- проверка конспектов, контрольные работы, сдача коллоквиумов; экзамен</p>
<p>ОПК-1.3.</p> <p>владеть профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области общей химии</p>	<p>Владеет профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области общей химии</p>	<p>- собеседование, допуск к выполнению лабораторных работ;</p> <p>проверка оформленных лабораторных работ в лабораторных журналах;</p> <p>проверка конспектов, контрольные работы, сдача коллоквиумов; экзамен</p>

Вопросы к экзамену по дисциплине «Общая химия»

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

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

3. 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.

4. Сродство к электрону. Изменение величин сродства к электрону по периодам и группам. Электроотрицательность элементов по Полингу и Маллике-ну. Изменение величин электроотрицательности по периодам и группам.

5. Современная формулировка Периодического закона. Структура периодической системы и ее связь с электронной структурой атомов. Периодичность в изменении электронной конфигурации атомов. Периоды и группы. Периодичность в изменении величин радиусов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности атомов. Диагональное сходство. Вторичная периодичность.

6. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и ее изменение при химических и фазовых превращениях. Понятие об энтальпии. Стандартная энтальпия. Закон Гесса. Влияние температуры на изменение энтальпии реакции. Термохимические расчеты, основанные на законе Гесса.

7. Второй закон термодинамики. Энтропия. Зависимость энтропии от температуры. Стандартная энтропия. Изменение энтропии при фазовых переходах и химических реакциях. Критерий самопроизвольного протекания процессов в изолированных и открытых системах.

8. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Возможность протекания реакции. Уравнение состояния.

9. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле – Шателье.

10. Понятие о природе химической связи. Характеристики химической связи: энергия, длина, полярность.

11. Ковалентная связь. Основные свойства ковалентной связи.

12. Ионная связь. Ионный радиус.

13. Металлическая связь. Понятие о зонной теории твердого тела. Металлы. Полупроводники и диэлектрики.

14. Водородная связь. Понятие об электронодефицитных связях. Строение диборана.

15. Основные типы химической связи: силы Ван-дер-Ваальса.

Концепция гибридизации атомных орбиталей и пространственное расположение молекул. Типы гибридизации. Гибридизация с участием неподеленных пар электронов. Пространственная конфигурация молекул и ионов с неподеленными электронными парами.

16. Теория молекулярных орбиталей (МО). Основные положения. Связывающие и разрыхляющие орбитали. Примеры МО двухатомных молекул элементов второго периода.

17. Составить энергетические диаграммы МО частиц:

C_2^+ и C_2 , N_2^+ и N_2 , O_2^+ и O_2 , F_2^+ и F_2^- , BeO^+ и BeO , BO и BO^- , CO^+ и CO , NO^- и NO , OF^- и OF , BN^+ и BN , CF^+ и CF .

Сравнить кратности, энергии связей и магнитные свойства.

18. Растворы. Способы выражения состава растворов: массовая доля, молярность, нормальность, моляльность, молярная доля.

19. Электролитическая диссоциация. Механизм диссоциации. Амфотерные гидроксиды. Современная трактовка амфотерности гидроксидов металлов.

20. Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов: давление насыщенного пара раствора.

21. Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов: Повышение температуры кипения и понижение температуры плавления растворов. Изотонический коэффициент, степень и константа диссоциации.

22. Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов: осмос и осмотическое давление.

23. Скорость химической реакции, ее зависимость от природы и концентрации реагентов. Порядок и молекулярность реакции.

24. Скорость химической реакции, ее зависимость от температуры. Энергия активации. Переходное состояние и активированный комплекс. Уравнение Аррениуса.

Образец экзаменационного билета

«Башкирский государственный университет»
Кафедра технической химии и материаловедения

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине: «Общая химия»

для студентов направления подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль: Рациональное использование материальных ресурсов в химической технологии природного сырья

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

2. Сколько граммов растворенного вещества содержится в 1,5 л нитрата кобальта (II) концентрации $C_M = 0,2$ моль/л?

3. Напишите уравнения реакций гидролиза в ионной и молекулярной формах и укажите характер среды растворов солей: $FeSO_4$ и Na_3PO_4 .

Утверждено на заседании кафедры _____, протокол № ____

Зав. кафедрой ТХ и М

А.А. Мухамедзянова

Критерии оценки (в баллах):

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

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе

на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

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

- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Пример контрольной работы

Вариант 1

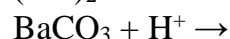
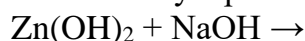
1. Вычислите молекулярную массу вещества, если 5,8 л его при температуре 17° С и давлении 152 кПа имеют массу 11г. Какова плотность этого газа по водороду и по воздуху?

2. Атом химического элемента имеет массовое число 22. Строение внешнего электронного слоя атома 3s¹. Сколько протонов и нейтронов содержит ядро этого атома? Приведите примеры веществ, содержащих этот химический элемент.

3. Рассчитайте изменение стандартных термодинамических функций (ΔH° , S° , G°) в реакции разложения хлорида аммония на хлористый водород и аммиак и сделайте вывод о прочности или непрочности хлорида аммония. Напишите уравнение константы равновесия образования этой соли.

4. Сколько граммов растворенного вещества содержится в 1,5 л нитрата кобальта (II) концентрации $C_M = 0,2$ моль/л?

5. Составьте ионное уравнение из молекулярного и молекулярное из ионного:



6. Напишите уравнения реакций гидролиза в ионной и молекулярной формах и укажите характер среды растворов этих солей: FeSO_4 и Na_3PO_4 . Как повлияет на гидролиз прибавление щелочи?

7. Чему равна сумма коэффициентов перед формулами веществ правой части уравнения реакции: $\text{FeO} + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{Fe}^{+3}) + \dots$

Критерии оценки (в баллах):

- **8-10** баллов выставляется студенту, если обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.

- **5-7** баллов выставляется студенту, если обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.

- **2-4** балла выставляется студенту, если обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия.

- **0-2** балла выставляется студенту, если обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.

Примеры задач

1. Сколько граммов октагидрата гидроксида бария надо добавить к 100мл 40%-ного раствора серной кислоты (плотность $1,30\text{г}\cdot\text{см}^{-3}$), чтобы получить 10%-ный раствор серной кислоты?

2. Сколько граммов дигидрата хлорида бария $\text{BaCl}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ надо добавить к 100мл 40%-ного раствора серной кислоты (плотность $1,30\text{г}\cdot\text{см}^{-3}$), чтобы получить 10%-ный раствор хлорида бария.

3. При растворении серебра в 60%-ном растворе HNO_3 концентрация кислоты уменьшилась до 55%. Затем к полученному раствору добавили равное по массе нитрата серебра количество хлорида натрия. Осадок отфильтровали. Определите концентрацию солей в фильтрате.

4. Сколько миллилитров 35%-ного раствора NH_3 (плотность 0,88) следует добавить к 400мл 15%-ного раствора NH_3 (плотность 0,94) для получения 25%-ного раствора?

5. Для нейтрализации некоторого количества HCl оказалось достаточно прибавить 25мл 4,5%-ного раствора NaOH (плотность 1,05). Сколько граммов AgCl получится из такого же количества кислоты при добавлении AgNO_3 ?

6. При 0°C предельная растворимость AgNO_3 составляет 122 г. Вычислите массовую долю AgNO_3 в растворе, насыщенном при 0°C .

7. Сколько миллилитров 54%-ного раствора HNO_3 (плотность 1,34) следует добавить к 1л воды для получения раствора, содержащего 5% HNO_3 ?

Примерные темы рефератов:

1. Общие закономерности протекания химических процессов
2. Катализаторы в современных промышленных процессах
3. Энтальпия. Закон Гесса.
4. Энтропия.
5. Энергия Гиббса
6. Скорость гетерогенных химических реакций
7. Гальванический элемент.
8. Метод молекулярных орбиталей
9. Периодическая система Менделеева
10. Энергия активации. Уравнение Аррениуса

Критерии оценки (в баллах):

- **8-10** баллов выставляется студенту, если раскрыта суть рассматриваемого аспекта и причина его рассмотрения; описание существующих для данного аспекта проблем и предлагаемые пути их решения; доклад имеет презентацию; соблюден регламент при представлении доклада; представление, а не чтение материала; использованы нормативные, монографические и периодические источники литературы; четкость дикции; правильность и своевременность ответов на вопросы; оформление доклада в соответствии с требованиями сдачи его преподавателю;

- **5-7** баллов выставляется студенту, если не выполнены любые два из вышеуказанных условий;

- **2-4** баллов выставляется студенту, если не выполнены любые четыре из вышеуказанных условий;

- **0-1** баллов выставляется студенту, если не выполнены любых шесть из указанных условий

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература

1. Ахметов Н.С. «Общая и неорганическая химия», М.: Изд-во «Лань», 2014 г., 745 с. /e.lanbook.com/book/107904
2. Мифтахова Н.Ш., Петрова Т.П., Рахматуллина И.Ф., Зикичева Т.Т. «Общая и неорганическая химия», Казань, КНИТУ, 2013 г., 184 с./ e.lanbook.com/book/73333
3. Ахметов Н.С. «Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии», М.: «Лань», 2014 г./ e.lanbook.com/book/50685

Дополнительная литература

4. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия, М., Лань, 2011, 496 с./e.lanbook.com/book/4034
5. Третьяков Ю.Д., Мартыненко Л.И. «Практикум по общей химии», М.: МГУ, 2005 г.
6. Гольбрайх З. Е. «Сборник задач и упражнений по химии», М.: «Астрель», 2006 г.
7. Мухамедзянова А.А., Практикум по общей химии.- Уфа: РИЦ БашГУ, 2010 -79с.

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

- 5.2.1 <http://chemistry-chemists.com/chemister/chemie.htm>
- 5.2.2 <http://xumuk.ru/>
- 5.2.3 <http://chemister.da.ru/>
- 5.2.4 <http://chemistry.narod.ru/>
- 5.2.5 <http://www.chemport.ru/books/index.php>
- 5.2.6 <http://www.newlibrary.ru/book/>

5.3. Методические указания для обучаемых по освоению дисциплины

- 5.3.1 Мухамедзянова А.А., Мурзагулова Э.И., Индивидуальные контрольные задания по общей химии, Уфа, БГУ, РИЗО, 2010 г.
- 5.3.2 Мухамедзянова А.А., Мурзагулова Э.И., Общая химия, Уфа, БГУ, РИЗО, 2015 г.

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>
1	2	3
<p>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: №405</p> <p>Учебный корпус, по адресу: 450078, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Мингажева, д. 100</p>	<p>- Лекции</p>	<p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор MitsubishiEX 320U,экран DinonElectricL150*200 MW</p> <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. 2. Microsoft Office Standart 2013 Russian.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: №405</p> <p>Учебный корпус, по адресу: 450078, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Мингажева, д. 100</p>	<p>- Проведение групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор MitsubishiEX 320U,экран DinonElectricL150*200 MW</p> <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. 2. Microsoft Office Standart 2013 Russian.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: №405</p> <p>Учебный корпус, по адресу: 450078, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Мингажева, д. 100</p>	<p>- Экзамен</p>	<p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор MitsubishiEX 320U,экран DinonElectricL150*200 MW</p> <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. 2. Microsoft Office Standart 2013 Russian.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: №405</p> <p>Учебный корпус, по адресу: 450078, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Мингажева, д. 100</p>	<p>- Практические занятия</p>	<p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор MitsubishiEX 320U,экран DinonElectricL150*200 MW</p> <p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. 2. Microsoft Office Standart 2013 Russian.</p>

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

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Общая химия» на 1 семестр

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	6/216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	73,2
лекций	36
практических/ семинарских	-
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	88,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	54

Форма контроля:

Экзамен 1 семестр

Содержание рабочей программы дисциплины (дневное отделение)

	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости
		Всего	ЛК	ЛР	Пр	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Химия как система знаний о веществах и их превращениях. Предмет и задачи химии. Основные задачи современной химии	14	4	-		10	№2, т.1, с.19-21	№2, т.1, с.19-21	
2.	Развитие представлений о строении атома. Уравнение Шредингера. Понятие о квантовых числах. Принцип Паули. Правило Хунда. Понятия: орбитальный радиус и энергия ионизации атома, сродство к электрону и электроотрицательность.	32	4	16		12	№1.т.1, с.16-71	№4, с.7-86 №6, с.68-71	СР
3.	Структура периодической системы и ее связь с электронной структурой атомов. Периодичность в изменении электронной конфигурации атомов. Периоды и группы. Периодичность в изменении свойств элементов. Вертикальные, горизонтальные и диагональные аналогии в Периодической системе	18	6	-		12	№3, т.1, с.119-148	№4, с.10-12 №6, с.287-303	КР
4.	Понятие о природе химической связи. Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Основные положения метода валентной связи. Основные понятия о методе молекулярных орбиталей (ММО). Водородная связь. Ван-дер-ваальсовы силы. Атомные, ионные и ковалентные радиусы.	22	4	8		10	№3, т.1, с.149-175	№4, с.12-14 №6, с.71-75	КР

5.	Растворы. Процессы растворения. Способы выражения состава растворов. Произведение растворимости. Фазовые равновесия, основные понятия. Правило фаз. Диаграмма состояния воды. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Изотонический коэффициент, степень и константа диссоциации. Идеальные и неидеальные растворы. Кислотно-основное равновесие, понятия «кислота» и «основание». Классическая теория Аррениуса и ее ограничения. Основные положения теории Бренстеда, сопряженные пары кислот и оснований. Автопротолиз воды. Константа протолитического равновесия. Электрохимические свойства растворов. Электродные потенциал. Окислительно-восстановительные реакции. Ряд напряжений. Уравнение Нернста. Ряды Латимера. Электролиз. Электрохимические источники энергии	18	6	-		12	№3, с.59-95	№4, с.27-30 №5, с. 33-36 №6, с.134-137 №9, с. 222-269	СР, КЛ
6.	Законы химической термодинамики. Основные понятия. 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.	18	4	4		10	№3, с.9-25	№4, с.30-32 №6, с.101-106	СР, КЛ

7	Закон Гесса. Теплоемкость. Температурная зависимость теплоемкости и энтальпии. Второй закон термодинамики. Энтропия. Зависимость энтропии от температуры. Стандартная энтропия. Изменение энтропии при фазовых переходах и химических реакциях. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Уравнение состояния. Химический потенциал и активность. Обратимость химических реакций. Константа химического равновесия как мера глубины протекания процессов.	24	4	8		12	№3, т.1, с.13-45	№6,с.101-112	КР
8	Скорость химических реакций, ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Порядок и молекулярность реакции. Константа скорости и ее зависимость от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия Активации. Механизм и кинетика реакций в гомогенных и гетерогенных системах. Цепные и колебательные реакции. Катализ.	14,8	4			10,8	№3, т.1, с.47-63	№6, с.125-130	СР
	Всего:	160,8	36	36		88,8			

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Общая химия» на 1 курс

заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	6/216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	53,2
лекций	20
практических/ семинарских	16
лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	153,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	9

Форма контроля:

Экзамен 1 курс (зимняя сессия)

Содержание рабочей программы дисциплины (заочное отделение)

1	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости
		Всего	ЛК	ЛР	ПР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Химия как система знаний о веществах и их превращениях. Предмет и задачи химии. Основные задачи современной химии	13	2	-		11	№2, т.1, с.19-21	№2, т.1, с.19-21	СР
2.	Развитие представлений о строении атома. Уравнение Шредингера. Понятие о квантовых числах. Принцип Паули. Правило Хунда. Понятия: орбитальный радиус и энергия ионизации атома, сродство к электрону и электроотрицательность.	24	2	-	2	20	№1.т.1, с.16-71	№4, с.7-86 №6, с.68-71	СР
3.	Структура периодической системы и ее связь с электронной структурой атомов. Периодичность в изменении электронной конфигурации атомов. Периоды и группы. Периодичность в изменении свойств элементов. Вертикальные, горизонтальные и диагональные аналогии в Периодической системе	25	3	-	2	20	№3, т.1, с.119-148	№4, с.10-12 №6, с.287-303	КР
4.	Понятие о природе химической связи. Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Основные положения метода валентной связи. Основные понятия о методе молекулярных орбиталей	22	2	-	-	20	№3, т.1, с.149-175	№4, с.12-14 №6, с.71-75	КР

	(ММО). Водородная связь. Ван-дер-ваальсовы силы. Атомные, ионные и ковалентные радиусы.								
5.	Растворы. Процессы растворения. Способы выражения состава растворов. Произведение растворимости. Фазовые равновесия, основные понятия. Правило фаз. Диаграмма состояния воды. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Изотонический коэффициент, степень и константа диссоциации. Идеальные и неидеальные растворы. Кислотно-основное равновесие, понятия «кислота» и «основание». Классическая теория Аррениуса и ее ограничения. Основные положения теории Бренстеда, сопряженные пары кислот и оснований. Автопротолиз воды. Константа протолитического равновесия. Электрохимические свойства растворов. Электродные потенциал. Окислительно-восстановительные реакции. Ряд напряжений. Уравнение Нернста. Ряды Латимера. Электролиз. Электрохимические источники энергии	31	3	4	4	20	№3, с.59-95	№4, с.27-30 №5, с. 33-36 №6, с.134-137 №9, с. 222-269	КР
6.	Законы химической термодинамики. Основные понятия. 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.	33	3	6	4	20	№3, с.9-25	№4, с.30-32 №6, с.101-106	СР

7	Закон Гесса. Теплоемкость. Температурная зависимость теплоемкости и энтальпии. Второй закон термодинамики. Энтропия. Зависимость энтропии от температуры. Стандартная энтропия. Изменение энтропии при фазовых переходах и химических реакциях. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Уравнение состояния. Химический потенциал и активность. Обратимость химических реакций. Константа химического равновесия как мера глубины протекания процессов.	33	3	6	2	22	№3, т.1, с.13-45	№6,с.101-112	СР
8	Скорость химических реакций, ее зависимость от природы и концентрации реагентов, температуры. Порядок и молекулярность реакции. Константа скорости и ее зависимость от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия Активации. Механизм и кинетика реакций в гомогенных и гетерогенных системах. Цепные и колебательные реакции. Катализ.	24,8	2		2	20,8	№3, т.1, с.47-63	№6, с.125-130	СР
	Всего:	205,8	20	16	16	153,8			

Рейтинг-план дисциплины «Общая химия»

направление 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Курс 1, семестр 1

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1: Строение атома				
Текущий контроль:				20
1. Аудиторная работа: контроль выполнения и проверка отчетности по лабораторным работам, решение задач	2	5	2	10
2. Тестовый контроль: коллоквиум	2	5	2	10
Рубежный контроль:				20
1. Письменная контрольная работа	10	2	2	20
Модуль 2: Термодинамика				
Текущий контроль:				20
1. Аудиторная работа: контроль выполнения и проверка отчетности по лабораторным работам, решение задач	2	5	2	10
2. Тестовый контроль: коллоквиум	2	5	2	10
Рубежный контроль:				20
1. Письменная контрольная работа	10	2	2	20
Модуль 3: Растворы				
Текущий контроль:				10
1. Аудиторная работа: контроль выполнения и проверка отчетности по лабораторным работам, решение задач	1	5	1	5
2. Тестовый контроль: коллоквиум	5	1	1	5
Рубежный контроль:				
1. Письменная контрольная работа	10	1	25 2	10
Поощрительные баллы				
1. Составление реферата	10		0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение лабораторных занятий			0	-10
Всего				110