

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО – ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:  
на заседании кафедры ФХ и ХЭ  
протокол от «20» июня 2017 г. № 5/06-17

Зав. кафедрой  / Мустафин А.Г.

Согласовано:  
Председатель УМК ФТИ

 / Балапанов М. Х..

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Химия

(наименование дисциплины)

Б1.Б10.01 базовая часть

(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

**программа бакалавриата<sup>1</sup>**

Направление подготовки (специальность)

03.03.01 Прикладные физика и математика

(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))


Направленность (профиль) подготовки

Моделирование физических процессов и технологий

(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация

Бакалавр


<p>Разработчик (составитель) <u>Доцент кафедры физической химии и</u> <u>химической экологии, к.х.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)</p>	<p> /Файзрахманов И.С. (подпись, Фамилия И.О.)</p>
---	--

Уфа – 2017 г.

Составитель / составители: И.С. Файзрахманов

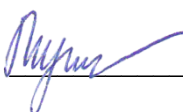
Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физической химии и химической экологии протокол от «20» июня 2017 г. № 5/06-17

Заведующий кафедрой

 / Мустафин А.Г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины (обновлены перечень основной и дополнительной литературы и лицензионное программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины), приняты на заседании кафедры физической химии и химической экологии, протокол № 11 от 01.06.2018 г.

Заведующий кафедрой

 / Мустафин А.Г.

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	6
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	6
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	8
4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	10
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	16
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

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

ОПК-1. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-3. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью понимать ключевые аспекты и концепции в области их специализации.

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать: - основные способы сбора, обработки и представления информации; - основные требования к информационной безопасности.	ОПК-1,	
	Знать: - основные понятия, законы, модели и методы изучаемых дисциплин; - концепции, лежащие в основе современных физических и математических теорий; - границы применимости различных физических понятий, законов и теорий; - границы применимости математического аппарата и методов.	ОПК-3	
Умения	Уметь: - применять информационно-коммуникационные технологии для сбора, обработки и представления в различных форматах профессиональной информации.	ОПК-1	
	Уметь: - понимать, излагать и применять основные понятия и концепции современных естественно-научных теорий при решении теоретических и практических задач.	ОПК-3	
Владения	Владеть: - навыками использования информационно-	ОПК-1	

(навыки / опыт деятельности)	коммуникационные технологии для создания и обработки информации в среде профессиональных информационных продуктов.		
	Владеть: - понятийным аппаратом и методами решения профессиональных задач; - ключевыми аспектами физических и математических теорий.	ОПК-3	

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Дисциплина основывается на базовых знаниях, полученных студентами при изучении химии, физики и математики в курсе средней школы. Дисциплина «Химия» формирует знания студентов для освоения профессиональных дисциплин ФГОС по направлению подготовки 03.03.01 «Прикладные математика и физика».

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

Код и формулировка компетенции

ОПК-1. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: Иметь представление об основных классах веществ и способах их получения	Не знает	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин
Второй этап (уровень)	-составлять формулы соединений, относящихся к основным классам неорганических и органических веществ по их названиям и составление их названий по формулам; -выполнять простые химические расчеты; -использовать в своей работе справочную, научную и научно-популярную литературу, быть подготовленными к самостоятельному анализу и приобретению новых химических знаний.	Не умеет	Умеет планировать работу и интерпретировать полученные результаты с привлечением теоретических представлений базовых химических дисциплин
Третий этап (уровень)	-выполнением простейших химических расчетов по формулам и уравнениям химических реакций; -составлением формул химических соединений и предсказанием их свойств; -работой со справочной, научной и научно-	Не владеет	Владеет навыками применения теоретических основ химии при планировании работ в профессиональной сфере деятельности и грамотной интерпретации полученных результатов

	популярной химической литературой, самостоятельным анализом химической информации.		
--	--	--	--

Код и формулировка компетенции

ОПК-3 Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью понимать ключевые аспекты и концепции в области их специализации.

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: Иметь представление об основных классах веществ и способах их получения	Не знает	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин
Второй этап (уровень)	-предсказывать основные химические и физические свойства простейших представителей новых классов соединений;  -выполнять простые химические расчеты; -использовать в своей работе справочную, научную и научно-популярную литературу, быть подготовленными к самостоятельному анализу и приобретению новых химических знаний.	Не умеет	Умеет планировать работу и интерпретировать полученные результаты с привлечением теоретических представлений базовых химических дисциплин
Третий этап (уровень)	-выполнением простейших химических расчетов по формулам и уравнениям химических реакций; -составлением формул химических соединений и предсказанием их свойств; -работой со справочной, научной и научно-популярной химической литературой, самостоятельным анализом химической информации.	Не владеет	Владеет навыками применения теоретических основ химии при планировании работ в профессиональной сфере деятельности и грамотной интерпретации полученных результатов

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

Шкалы оценивания:

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

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для 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 этап Знания	Имеет представление об основных классах неорганических веществ и способах их получения	ОПК-1	Устный индивидуальный опрос, тестирование, защита лабораторной работы, коллоквиум
	Имеет представление об основных классах неорганических веществ и способах их получения	ОПК-3	Устный индивидуальный опрос, тестирование, защита лабораторной работы, коллоквиум
Умения	Умеет составлять формулы соединений, относящихся к основным классам неорганических веществ по их названиям и составление их названий по формулам, характеризовать электрохимические, каталитические и дисперсные системы.	ОПК-1	Устный индивидуальный опрос, тестирование, защита лабораторной работы, коллоквиум
	Умеет использовать в своей работе справочную, научную и научно-популярную литературу, быть подготовленными к	ОПК-3	Устный индивидуальный опрос, тестирование, защита



	самостоятельному анализу и приобретению новых химических знаний.		лабораторной работы, коллоквиум
Владения (навыки / опыт деятельности)	<p>Владеет приемами выполнения простейших химических расчетов по формулам и уравнениям химических реакций;</p> <p>-составления формул химических соединений и предсказанием их свойств;</p> <p>-знаниями окислительно-восстановительных и электрохимических процессов, происходящих при работе гальванических элементов и аккумуляторов, схемами составления гальванических элементов, умением предвидеть коррозионные способности материалов и способы их защиты;</p> <p>-работой со справочной, научной и научно-популярной химической литературой, самостоятельным анализом химической информации.</p>	ОПК-1	Устный индивидуальный опрос, тестирование, защита лабораторной работы, коллоквиум
	Владеет навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	ОПК-3	Устный индивидуальный опрос, тестирование, защита лабораторной работы, коллоквиум

### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Перевод оценки из 100-балльной в систему зачет/незачет производится следующим образом:

- зачтено– от 59 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- не зачтено– от 0 до 59 баллов.

Примерные вопросы к зачету

#### Перечень вопросов

1. Атомно-молекулярное учение в современной химии. Стехиометрические законы.
2. Электронное строение атома. Атомные орбитали. Электронная плотность вероятности. Заполнение АО электронами.
3. Строение периодической системы. Ионизационный потенциал, сродство к электрону в связи с положением элемента в периодической системе.
4. Периодический закон, его физическое обоснование. Строение периодической системы. Формы таблиц. Современное значение периодического закона.
5. Характеристики химической связи: энергия, длина, полярность, валентный угол. Перекрытие АО как условие образования связи. Типы перекрытия  $\sigma$ ,  $\pi$ . Кратные связи. Типы химической связи их характеристики.
6. Межмолекулярные взаимодействия – силы Ван-дер-Ваальса и водородные связи. Роль водородных связей в структурирование вещества.
7. Металлическая связь. Влияние металлической связи на свойства металлов.
8. Комплексные соединения. Координационное число. Номенклатура. Типичные комплексообразователи и лиганды. Моно- и полидентантные лиганды.
9. Химическая связь в комплексных соединениях. Пространственное строение комплексных ионов.
10. Окислительно-восстановительные реакции и равновесия. Роль среды. Типы ОВР.
11. Скорость химической реакции. Факторы определяющие скорость реакции. Закон действия масс.
12. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.
13. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферментативный катализ. Ингибирование реакции.
14. Растворы. Условия образования растворов. Влияние внешних факторов на растворимость.
15. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Активность ионов. Концентрационная константа равновесия.
16. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. РН растворов.
17. Слабые электролиты. Равновесие осадок-раствор. Произведение растворимости.
18. Гидролиз солей. Четыре типа гидролиза в зависимости от природы ионов. Степень гидролиза. РН гидролиза. Необратимый гидролиз.
19. Водород. Строение атома. Положение в периодической системе. Изотопы. Нахождение в природе, применение. Гидриды металлов.
20. Общая характеристика неметаллов. Строение атомов и молекул, размеры атомов, сродство к электрону. Нахождение в природе неметаллов, методы их получения. Специфические свойства фтора. Галогениды металлов и неметаллов на примере

- соединений фтора и хлора.
21. Вода. Строение молекулы и вещества. «Аномальные» свойства воды. Аквакомплексы.
  22. Общая характеристика металлов. Нахождение в природе, получение, применение, свойства.
  23. Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Нахождение в природе, физические и химические свойства, получение щелочных металлов. Применение.
  24. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Нахождение в природе, физические и химические свойства, получение щелочных металлов. Применение.
  25. Общая характеристика элементов главной подгруппы III группы. Нахождение в природе, физические и химические свойства, получение щелочных металлов. Применение.
  26. Общая характеристика d-металлов. Нахождение в природе, физические и химические свойства, получение d-металлов. Применение.
  27. Общая характеристика f-металлов. Нахождение в природе, физические и химические свойства, получение d-металлов. Применение.

Примерные критерии оценивания ответа на зачете

**Оценивание ответа на зачете**

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Полнота и правильность решения практического задания;	Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
Хорошо (базовый уровень)	3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); 4. Самостоятельность ответа; 5. Культура речи;	Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.
Удовлетворительно		Студентом дан ответ, свидетельствующий в

(пороговый уровень)		основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено. Т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

**Критерии оценки (в баллах):**

Зачтено – студентом набрано 60 – 100 (110) баллов

Не зачтено - студентом набрано 45-59 баллов

Не допущен к зачету - студентом набрано 44 и менее баллов

**Пример рубежного теста по дисциплине «Неорганическая химия»**

1. Укажите кислоту, образующуюся при растворении оксида серы (IV) в воде:

а)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ; б)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; в)  $\text{H}_2\text{S}$ ; г)  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .

2. Укажите формулу оксида, не реагирующего с водой:

а)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  б)  $\text{K}_2\text{O}$  в)  $\text{P}_2\text{O}_5$  г)  $\text{BaO}$

3. Назовите элемент, имеющий строение внешнего энергетического уровня  $\dots 5s^2 5p^4$ :

а) ксенон б) иод в) сурьма г) теллур

4. Какое строение энергетических уровней имеет атом элемента с наиболее выраженными металлическими свойствами ?

а)  $\dots 3s^2 3p^2$ ; б)  $\dots 4s^2$ ; в)  $\dots 3s^2 3p^6$ ; г)  $\dots 3d^{10} 4s^1$ .

5. Кислой солью является:

а)  $\text{FeSO}_4$ ; б)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ; в)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ; г)  $\text{Fe}(\text{HSO}_3)_2$ .

6. Кислая среда в растворе соли:

а) FeSO<sub>4</sub>; б) Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>; в) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; г) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

### Оценивание выполнения тестов

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота выполнения тестовых заданий; 2. Своевременность выполнения; 3. Правильность ответов на вопросы; 4. Самостоятельность тестирования;	выполнено 27-30 заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
Хорошо (базовый уровень)		выполнено 22-26 заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
Удовлетворительно (пороговый уровень)		выполнено 19-21 заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		выполнено 1-10 заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

#### Критерии оценки (в баллах):

- 10 баллов выставляется студенту, если выполнено 29-30 заданий;
- 9 баллов выставляется студенту, если выполнено 27-28 заданий;
- 8 баллов выставляется студенту, если выполнено 25-26 заданий;
- 7 баллов выставляется студенту, если выполнено 23-24 заданий.
- 6 баллов выставляется студенту, если выполнено 21-22 заданий;
- 5 баллов выставляется студенту, если выполнено 19-20 заданий;
- 4 баллов выставляется студенту, если выполнено 17-18 заданий;
- 3 баллов выставляется студенту, если выполнено 15-16 заданий;
- 2 баллов выставляется студенту, если выполнено 13-14 заданий;
- 1 балл выставляется студенту, если выполнено 11-12 заданий.

### Пример вопросов к коллоквиуму по дисциплине «Химия»

#### Вопросы для подготовки к коллоквиуму 1

1. Какие соединения называют солями? Средними солями? Кислыми солями? Основными солями? Двойными солями? Смешанными солями? Приведите примеры. Назовите соли
2. Как вы понимаете выражение «корпускулярно-волновая двойственность»?
3. Какой набор квантовых чисел описывает пять 3d – атомных орбиталей?
4. В чем причина образования химической связи любого типа?
5. Какие механизмы образования ковалентной связи вам известны?
6. Является ли ковалентная связь насыщаемой? Направленной? Какие еще свойства ковалентной связи вам известны? Какую ковалентную связь называют  $\sigma$ -связью и какую  $\pi$ -связью? Разберите

на примере строения молекулы азота.

7. Что называют электрическим моментом диполя? Какая из молекул HCl, HBr, HI имеет наибольший момент диполя? Почему?
8. Какую химическую связь называют водородной? Между молекулами каких веществ она образуется? Почему H<sub>2</sub>O и HF, имея меньшую молекулярную массу, плавятся и кипят при более высоких температурах, чем их аналоги?

## Вопросы для подготовки к коллоквиуму 2

1. Что такое раствор? Сходства и различия растворов с химическим соединением, с механическими смесями? Какой раствор называют «идеальным»? К каким растворам применим этот термин?
2. Сформулируйте закон Ф.М. Рауля. Какие следствия вытекают из закона Рауля? Какова математическая форма записи закона?
3. Как влияет температура на растворимость твердых веществ? Жидкостей? Газов? Почему?
4. Что называют диффузией? Каковы причины диффузии? Назовите факторы, влияющие на скорость диффузии.
5. Что называют осмосом? Приведите примеры осмоса. Как вычисляют осмотическое давление? Сформулируйте закон Я. Вант-Гоффа для осмотического давления.
6. Что понимают под термином «коллигативные свойства растворов»? Перечислите эти свойства?
7. Что показывает степень диссоциации? Какие значения может принимать степень диссоциации?
8. Как связана константа диссоциации со степенью диссоциации?
9. Чем определяется ионная сила раствора?
10. Чему равно ионное произведение воды? Что такое pH?

## Описание шкалы оценивания коллоквиума

Оценивание докладов на коллоквиуме проводится по баллам от 1 – 5:

«5-4 баллов» выставляется в случае, если раскрыта тема доклада, грамотно использована и проанализирована основная информация из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников; материал хорошо структурирован, проявлено умение ясно, четко, логично и аргументированно излагать собственную точку зрения, делать выводы и соблюдать заданную форму изложения доклада

«2-3 балла» выставляется в случае, если не полностью раскрыта тема доклада, не проанализирована основная информация из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников; но при этом материал хорошо структурирован, проявлено умение ясно, четко, логично и аргументированно излагать собственную точку зрения, делать выводы и соблюдать заданную форму изложения доклада.

«1 балл» если большинство требований не выполнены, но есть некоторая информация из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников по данному вопросу;

«0 балла» в случае, если какой-либо из критериев не выполнен, доклад не засчитывается.

## Примерный перечень вопросов для подготовки к контрольной работе

1. Гидроксид алюминия проявляет кислотные свойства, реагируя:  
а) соляной кислотой      б) гидроксидом калия  
в) серной кислотой      г) гидроксидом бария
2. Число электронов на 5d-подуровне атома свинца:  
А) 2; Б) 6; В) 8; Г) 10; Д) 14.
3. Наименее прочная химическая связь:  
а) металлическая    б) ионная    в) водородная    г) ковалентная
4. Ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму образуется в соединении:

а) NaCl; б) CCl<sub>4</sub>; в) NH<sub>4</sub>Cl; г) H<sub>2</sub>O.

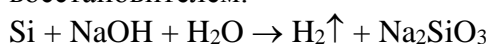
5. При полной диссоциации одного моля вещества образуются три моля ионов. Формула этого вещества:

1) HCl                      2) NaOH                      3) Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>                      4) AlCl<sub>3</sub>

6. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций между растворами: карбоната натрия и хлорида кальция;

7. Как изменится концентрация ионов водорода при увеличении pH на 3?

8. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом полуреакций; укажите, какое вещество является окислителем, какое – восстановителем.



9. Напишите молекулярное и ионное уравнение гидролиза хлорида алюминия.

10. Какие массы нитрата калия и воды необходимо взять для приготовления 2 кг раствора с массовой долей KNO<sub>3</sub>, равной 0,05?

#### **Критерии оценки (в баллах):**

- 10 баллов выставляется студенту, если выполнено 10 заданий;
- 9 баллов выставляется студенту, если выполнено 9 заданий;
- 8 баллов выставляется студенту, если выполнено 8 заданий;
- 7 баллов выставляется студенту, если выполнено 7 заданий.
- 6 баллов выставляется студенту, если выполнено 6 заданий;
- 5 баллов выставляется студенту, если выполнено 5 заданий;
- 4 баллов выставляется студенту, если выполнено 4 задания;
- 3 баллов выставляется студенту, если выполнено 3 задания;
- 2 баллов выставляется студенту, если выполнено 2 задания;
- 1 балл выставляется студенту, если выполнено 1 задание;

**Выполнение лабораторной работы** является оценочным средством текущего контроля.

#### **Критерии оценивания лабораторной работы:**

выполнение экспериментальной части – 1 балл;  
обработка результатов и составление отчета – 1-2 балла;  
защита отчета и ответы на контрольные вопросы – 1-2 балла.

#### **Примеры контрольных вопросов к лабораторным работам:**

##### **Лабораторная работа 1**

Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции в гомогенной системе

Вопросы:

1. Как зависит скорость реакции от концентрации реагирующих веществ?
2. Как зависит скорость реакции от давления в системе реагирующих веществ?
3. Зависит ли скорость реакции от перемешивания в системе?

##### **Лабораторная работа 2.**

Влияние температуры на скорость химической реакции в гомогенной системе

Вопросы:

1. Как зависит скорость реакции от температуры?
2. Как зависит скорость реакции от давления в системе реагирующих веществ?
3. Зависит ли скорость реакции от перемешивания в системе?

### **Лабораторная работа 3.**

Влияние величины поверхности реагирующего вещества на скорость реакции в гетерогенной системе

Вопросы:

1. Как зависит скорость реакции от поверхности реагирующего вещества?
2. Для чего измельчают твердые вещества перед реакцией?
3. Зависит ли скорость твердофазной реакции от дисперсности компонентов реакции?

### **Лабораторная работа 4.**

Теплота гидратации

Вопросы:

1. Объяснить различие тепловых эффектов при растворении безводного сульфата меди и его кристаллогидрата.
2. В чем заключается физическая сторона процесса растворения?
3. В чем заключается химическая сторона процесса растворения?
4. Почему при растворении одни вещества нагреваются а другие охлаждаются?



## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература:

1. Коровин, Н.В.. Общая химия : учебник / Н. В. Коровин .— 3-е изд., испр. и доп. — М. : Высшая школа, 2002 .— 558 с. [В библиот. БашГУ 161 экз.]
2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] [учебник] / Н. С. Ахметов .— Изд. 8-е, стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2014 .— 752 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-392-17380-8 .— <URL:[https://e.lanbook.com/book/50684#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/50684#book_name)>.

#### Дополнительная литература:

1. Ахметов Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии : Учеб. пособие / Азизова М.К., Бадыгина Л.И. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Центр "Академия", 1999 .— 368с. [В библиот. БашГУ 651 экз.]
2. Афонина Л. И. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. И. Афонина, А. И. Апарнев, А. А. Казакова .— Новосибирск : НГТУ, 2013 .— 104 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему "Университетская библиотека online" .— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228823&sr=1>>.
3. Гельфман, М. И. Химия [Электронный ресурс] : учебник / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов .— 4-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2008 .— 480 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-0200-7 .— <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4030](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4030)>.
4. Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. Н. Павлов .— 3-е изд., испр. и доп. — СПб. : Лань, 2011 .— 496 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4034](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4034)>.

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

1. Электронная библиотечная система. ЭБ БашГУ. — Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система .Университетская библиотека онлайн. Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства .Лань. — Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ — Справочно-поисковый аппарат библиотеки. Включает в себя систему каталогов и картотек, справочно-библиографический фонд. — <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. [www.ChemPort.ru](http://www.ChemPort.ru)
6. <http://www.nature.ru>

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

<b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</b>	<b>Вид занятий</b>	<b>Наименование оборудования, программного обеспечения</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Аудитория 02; ФТИ БашГУ, физ.-мат. корпус	Лекции	Доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран Программное обеспечение: 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 г.
Лаборатория 401, 421, 408, 409 химический факультет БашГУ	Лабораторные работы	Наименование оборудования (измерения размеров частиц осуществлялись лазерным анализатором Shimadzu SALT 7101 (409); ИК-спектры измеряются на спектрометре Shimadzu)
Читальный зал №1 (главный корпус, 1 этаж)	Самостоятельная работа	Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.
Читальный зал №2 (корпус физмата, 2 этаж)	Самостоятельная работа	Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Химия на 5 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: доц., к.х.н., доц. кафедры физической химии и химической экологии Файзрахманов И.С.  
Практические занятия: : доц., к.х.н., доц. кафедры физической химии и химической экологии  
Файзрахманов И.С. ассистент кафедры физической химии и хим. экологии , Кутлугильдина Г.Г.

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	23ЕТ / 72 часа
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	36,2
Лекций	18
практических/ семинарских	-
Лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету	36

Форма контроля:

зачет 5 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Атомно-молекулярное строение вещества. Химическая символика. Основные классы веществ. Электронное строение атома. Периодический закон Д. И. Менделеева. Химическая связь. Типы химической связи. Методы ВС. МО	6	2			4	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 4,5,9,11,10	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 4,5,9,11,10	Собеседование, тест
2.	Основные понятия химической термодинамики. Элементы химической термодинамики. Термохимические уравнения. Направленность химических реакций. Энтальпия. Энтропия. Энергия Гиббса. Химическая кинетика и равновесие.	6	2			4	Основная литература: 1,3 Дополнительная литература: 5,9,11	Подготовка к коллоквиуму Основная литература: 1,3 Дополнительная литература: 5,9,11	Собеседование, тест
3.	Растворы. Способы выражения состава растворов. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов. Диссоциация кислот, оснований и солей. Ионное произведение воды. ПР солей. Гидролиз солей.	10	2		4	4	Основная литература: 1,3 Дополнительная литература: 5,9,11	Подготовка к коллоквиуму Основная литература: 1,3 Дополнительная литература: 5,9,11	Коллоквиум № 1
4.	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Типы ОВР.	10	2		4	4	Основная литература: 1,2	Подготовка к лабораторному	Собеседование, тест

	Составление уравнений ОВР. Электролиз. Применение электролиза в промышленности.						Дополнительная литература: 4,10	практикуму Основная литература: 1,2 Дополнительная литература:4,10	
5.	Обзор химических свойств неметаллов и их соединений. Комплексные соединения. Основные понятия координационной теории. Классификация координационных соединений. Номенклатура координационных соединений.	10	2		4	4	Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 4,10	Подготовка к лабораторному практикуму, решение задач Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература:4,10	Контрольная работа № 1
6.	Свойства металлов и их соединений. Классификация металлов. Химическая связь в металлах и физические свойства. Химия s-металлов. Распространенность в природе и получение. Физические и химические свойства. Соединения s-металлов. Применение.	8	2		2	4	Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 4,10,11	Подготовка к коллоквиуму №2 Подготовка к лабораторному практикуму Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература:4,10,11	Коллоквиум №2
7.	Химия p-металлов и их соединений. Распространенность в природе и получение. Физические и химические свойства. Соединения p-металлов. Применение	8	2		2	4	Основная литература: 1 Дополнительная литература: 4,10,11	Подготовка к тесту Подготовка к лабораторному практикуму Основная литература: 1 Дополнительная литература:4,10,11	Тест.
8.	Химия d-металлов и их соединений.	8	2		2	4	Основная литература:	Подготовка к лабораторному	собеседование

	Распространенность в природе и получение. Физические и химические свойства. Соединения d-металлов. применение						1,2,3 Дополнительная литература: 5,9,11	практикуму Основная литература: 1 Дополнительная литература: 4,10,11	
9.	Химия f-металлов и их соединений. Распространенность в природе и получение. Физические и химические свойства. Соединения f-металлов. применение	6	2			4	Основная литература: 1,2,3 Дополнительная	Подготовка к контрольной работе Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 5,9,11	Контрольная работа
	<b>Всего часов:</b>	<b>72</b>	<b>18</b>			<b>18</b>	<b>36</b>		

**Рейтинг - план дисциплины  
«Химия»**

Направление «Прикладные физика и математика». Профиль подготовки: Объемные наноструктурные материалы

курс 3, семестр 5\_2018 / 2019 учебного года.

Преподаватель: Файзрахманов И.С., к.х.н., доцент

Кафедра физической химии и химической экологии

Виды учебной деятельности студентов	Балл за задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа:	3	5	0	<b>15</b>
2. Коллоквиум	5	1	0	<b>5</b>
3. Контрольная работа № 1	10	1	0	<b>10</b>
<b>Рубежный контроль</b>				
Рубежная контрольная работа	20	1	0	<b>20</b>
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа:	3	5	0	<b>15</b>
2. Коллоквиум	5	1	0	<b>5</b>
<b>Рубежный контроль</b>				
Рубежная контрольная работа	20	1	0	<b>20</b>
<b>Пощирительные баллы</b>				
1. Публикация статей (по методике)	5	1	0	5
2. Исследовательская работа	5	1	0	5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий	-1	6	0	-6
2. Посещение лабораторных занятий	-1	10	0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет			60	110

Утверждено на заседании кафедры ФХиХЭ

Протокол № 1 от « 31 » 08 2017 г.

Зав. кафедрой  /Мустафин А.Г./

Преподаватель  /Файзрахманов И.С.