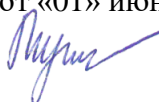



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 11 от «01» июня 2018 г.
Зав. кафедрой  / Мустафин А.Г.

Согласовано:
Председатель УМК факультета
 / Гарифуллина Г.Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Физическая химия

Базовая часть

Направление подготовки


18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

Технология и переработка полимеров

Программа подготовки
академический бакалавриат

Квалификация
бакалавр

Разработчик (составитель) доцент, к.х.н., доцент	 / Сафарова И.В.
---	---

для приёма 2018 г.

Уфа 2018 г.

Составитель: к.х.н., доцент И.В. Сафарова

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол № 11 от «01» июня 2018 г.

Список документов и материалов

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	6
3.	Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4.	Фонд оценочных средств по дисциплине	7
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	7
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	11
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
5.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	17
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18

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		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	- теоретические основы базовых химических дисциплин	ОПК-3 Готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	
	- основные этапы и закономерности формирования фундаментальных химических понятий	ПК-18 Готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	
Умения	- решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам - выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин	ОПК-3 Готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	
	- применять основные фундаментальные химические понятия	ПК-18 Готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	
Владения (навыки/опыт деятельности)	- навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	ОПК-3 Готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	
	- владеть химической терминологией, навыками работы с химическими реактивами, диалектико-материалистическим представлением о природе	ПК-18 Готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	

	происходящих в химии явлений, навыками грамотно составлять отчет о выполнении лабораторных работ в журнале.		
--	---	--	--

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая химия» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в зимнюю и летнюю сессии.

Цели изучения дисциплины: формирование у бакалавров базовых знаний и основных понятий физической химии, представлений о фундаментальных законах и основных методах физико-химической науки, необходимых в познании химических процессов и явлений.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия». Для усвоения курса физической химии требуется владение операциями дифференцирования (в том числе с частными производными), интегрирования, методами решения простых обыкновенных дифференциальных уравнений. Студент должен иметь представление о строении вещества, фазовых переходах и общих закономерностях химических процессов.

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-3 Готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизмов химических процессов, протекающих в окружающем мире

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать теоретические основы базовых химических дисциплин	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов химии	Имеет представление о содержании отдельных химических дисциплин, знает терминологию, основные законы химии, но допускает неточности в формулировках	Имеет представление о содержании основных учебных курсов по химии, знает терминологию, основные законы и понимает сущность общих закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин
Второй этап (уровень)	Уметь выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей,	Умеет классифицировать вещества, составлять структурные и пространственные формулы основных классов органических и неорганических соединений, называть вещества в соответствии	Умеет интерпретировать результаты относительно простых химических процессов с использованием общих представлений и закономерностей,	Умеет составлять схемы процессов с использованием знаний основных химических дисциплин, но допускает отдельные неточности при формулировке условий осуществления таких процессов	Умеет прогнозировать результаты несложных последовательностей химических реакций с учетом общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин

	формулируемых в рамках базовых химических дисциплин	с номенклатурой ИЮПАК	изучаемых в рамках базовых химических дисциплин		
	Уметь решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии, но допускает отдельные ошибки	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии	Умеет решать комбинированные задачи из базовых курсов химии	Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов химии
Третий этап (уровень)	Владеть навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками поиска учебной литературы, в т.ч., с использованием электронных ресурсов	Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным химическим дисциплинам и обсуждения освоенного материала	Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам

Код и формулировка компетенции

ПК-18 Готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

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 этапы и закономерности формирования фундаментальных химических понятий	Фрагментарные представления об основных этапах и закономерностях формирования фундаментальных химических понятий	Неполные представления об основных этапах и закономерностях формирования фундаментальных химических понятий	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных этапах и закономерностях формирования фундаментальных химических понятий	Сформированные систематические представления об основных этапах и закономерностях формирования фундаментальных химических понятий
Второй этап (уровень)	Уметь применять основные фундаментальные химические понятия	Обладает фрагментарной способностью применения основных фундаментальных химических понятий	Умеет применять основные фундаментальные химические понятия с небольшим количеством замечаний	В целом успешное применение основных фундаментальных химических понятий	Сформированное умение пользоваться основными фундаментальными химическими понятиями
Третий этап (уровень)	Владеть химической терминологией, навыками работы с химическими реактивами, диалектико - материалистическим представлением о природе происходящих в химии явлений, навыками грамотно составлять отчет о выполнении лабораторных работ в журнале.	Фрагментарное владение химической терминологией, навыками работы с химическими реактивами, диалектико - материалистическим представлением о природе происходящих в химии явлений, навыками грамотно составлять отчет о выполнении лабораторных работ в журнале.	В целом успешное, но не систематическое владение химической терминологией, навыками работы с химическими реактивами, диалектико - материалистическим представлением о природе происходящих в химии явлений, навыками грамотно составлять отчет о выполнении лабораторных работ в журнале.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение химической терминологией, навыками работы с химическими реактивами, диалектико - материалистическим представлением о природе происходящих в химии явлений, навыками грамотно составлять отчет о выполнении лабораторных работ в журнале.	Успешное и систематическое владение химической терминологией, навыками работы с химическими реактивами, диалектико - материалистическим представлением о природе происходящих в химии явлений, навыками грамотно составлять отчет о выполнении лабораторных работ в журнале.

Шкалы оценивания (для экзамена):

Оценка «отлично» выставляется, если студент:

- свободно оперирует терминологическим аппаратом;
- свободно разбирается в разделах и темах дисциплины;
- демонстрирует творческое отношение к предмету и знание лекций и учебной литературы;
- умеет логически размышлять и на основании этого выводить основные формулы и анализировать их.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент:

- хорошо владеет терминологическим аппаратом (допуская некоторые неточности);
- хорошо разбирается в разделах и темах дисциплины;
- проявляет трудолюбие в работе с учебной литературой;
- старается логически размышлять и на основании этого выводить основные формулы и анализировать их (допуская некоторые неточности).

Оценка «удовлетворительно» выставляется:

- при удовлетворительном оперировании основным терминологическим аппаратом дисциплины (допуская некоторые ошибки в ответе);
- при посредственном знании разделов и тем дисциплины;
- при слабом знании учебной литературы по дисциплине;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется:

- при отсутствии умения оперирования терминологическим аппаратом дисциплины;
- при отсутствии знаний по разделам и темам дисциплины;
- при очень слабом знании учебной литературы по дисциплине.

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
Знания	- теоретические основы базовых химических дисциплин	ОПК-3 Готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	Устный опрос, защита лабораторной работы
	- основные этапы и закономерности формирования фундаментальных химических понятий	ПК-18 Готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Устный опрос, защита лабораторной работы
Умения	- решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам - выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин	ОПК-3 Готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	Устный опрос, защита лабораторной работы
	- применять основные фундаментальные химические понятия	ПК-18 Готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Устный опрос, защита лабораторной работы
Владения (навыки/ опыт деятельности)	- навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	ОПК-3 Готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	Устный опрос, защита лабораторной работы

	<p>- владеть химической терминологией, навыками работы с химическими реактивами, диалектико-материалистическим представлением о природе происходящих в химии явлений, навыками грамотно составлять отчет о выполнении лабораторных работ в журнале.</p>	<p>ПК-18 Готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Устный опрос, защита лабораторной работы</p>
--	---	---	---

Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета.

Экзаменационный билет включает в себя три теоретических вопроса.

1. Теоретический вопрос.
2. Теоретический вопрос.
3. Теоретический вопрос

Примерные вопросы для экзамена

1. Основные понятия химической термодинамики: система, фаза, компонент. Термодинамические переменные. Экстенсивные и интенсивные переменные. Постулат равновесия. Нулевой закон термодинамики.
2. Первый закон термодинамики. Его формулировка и следствия. Функции состояния и функции пути. Теплота, работа и изменение внутренней энергии для различных процессов в идеальном газе. Энтальпия. Вычисление изменений внутренней энергии и энтальпии из опытных данных.
3. Закон Гесса. Теплоты реакций Q_V и Q_P . Стандартные энтальпии химических реакций. Энтальпии образования химических соединений.
4. Теплоемкости. Их определение в классической и статистической термодинамике. Использование теплоемкостей для расчетов изменения энергии, энтальпии и энтропии.
5. Зависимость энтальпий химических реакций от температуры. Уравнение Кирхгофа.
6. Второй закон термодинамики. Энтропия, как функция состояния. Изменение энтропии при необратимых процессах.
7. Термодинамические потенциалы (характеристические функции) и их свойства. Различные формы записи условий термодинамического равновесия. Критерий самопроизвольного протекания процесса.
8. Химический потенциал. Его различные определения. Способы вычисления изменений химического потенциала в термодинамике и статистической термодинамике. Химический потенциал и стандартный химический потенциал идеального газа. Химический потенциал реальных газов и его расчеты по методу летучести (фугитивности) Льюиса.
9. Химические равновесия в закрытых системах. Условие химического равновесия. Изотерма химической реакции. Стандартная энергия Гиббса химической реакции.
10. Химические равновесия в газовой фазе. Различные формы записи констант равновесия и связь между ними. Закон действующих масс и его термодинамический вывод.
11. Условия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса.
12. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Уравнение Клапейрона Клаузиуса. Его применение к процессам плавления, сублимации и испарения в однокомпонентных системах (на примере H_2O). Фазовые переходы первого рода. Фазовые переходы

- второго рода.
13. Основные понятия термодинамики растворов. Функции смешения, избыточные функции смешения. Мольная энергия Гиббса смешения. Идеальные растворы. Закон Рауля и закон Генри. Стандартный химический потенциал компонента в жидком и твердом растворах. Стандартные состояния "чистое вещество" и "бесконечно-разбавленный раствор".
 14. Равновесие жидкость - пар в двухкомпонентных системах. Азеотропные смеси. Законы Гиббса Коновалова.
 15. Химические равновесия в растворах. Константы равновесия при различном выборе стандартных состояний для участников реакции. Химическое равновесие в разбавленном растворе. Влияние инертного растворителя. Гетерогенные химические равновесия с образованием и без образования твердых растворов. Зависимость констант равновесия от температуры. Изобара Вант-Гоффа и ее интегрирование.
 16. Третий закон термодинамики. Формулировка Нернста и формулировка Планка.
 17. Кинетическая кривая. Ее вид для исходных, промежуточных веществ и продуктов реакции. Вычисление скорости реакции по кинетическим кривым.
 18. Кинетическая кривая. Скорость химической реакции в гомофазной системе и скорости по компонентам. Средняя и истинная скорости. Вычисление скорости из экспериментальных данных.
 19. Молекулярность и порядок химической реакции. Методы определения порядка реакции.
 20. Необратимые реакции первого порядка. Определение констант скорости из опытных данных.
 21. Необратимые реакции второго порядка. Определение констант скорости из опытных данных.
 22. Закон действия масс и условия его применения. Константа скорости реакции. Порядок реакции (суммарный, по исходным реагентам).
 23. Дифференциальный и интегральный методы определения порядка реакции.
 24. Зависимость константы скорости от температуры. Уравнение Аррениуса, вычисление энергии активации и предэкспоненциального множителя из экспериментальных данных.
 25. Последовательные реакции первого порядка. Система дифференциальных уравнений для компонентов реакционной смеси. Определение констант скоростей из опытных данных.
 26. Обратимые реакции. Кинетическое условие равновесия, константа равновесия. Уравнение для скорости обратимой реакции первого порядка. Вычисление констант скоростей прямой и обратной реакций из экспериментальных данных.
 27. Параллельные реакции. Определение относительных и абсолютных констант скоростей элементарных стадий из кинетических кривых расходования исходных соединений, накопления продуктов реакций или соответствующих начальных скоростей.
 28. Каталитические реакции. Кислотно-основной катализ. Кинетический анализ механизмов специфического кислотного катализа (на примере иодирования ацетона).
 29. Автокатализ.
 30. Каталитические реакции. Ферментативный катализ. Уравнение и константа Михаэлиса.
 31. Классическая теория электролитической диссоциации. Основные положения. Недостатки.
 32. Современная концепция электролитической диссоциации. Механизмы образования растворов электролитов.
 33. Термодинамические свойства растворов электролитов.
 34. Теория межмолекулярного взаимодействия Дебая-Гюккеля. Расчет коэффициента активности. Область применения Уравнений Дебая-Гюккеля первого, второго и третьего приближения.
 35. Неравновесные явления в растворах электролитов.
 36. Электропроводность (удельная, мольная) электролитов: понятия, влияние различных факторов.

37. Уравнения Кольрауша и Крауса-Брея, их применение к сильным и слабым электролитам.
38. Эффекты Вина и Дебая-Фалькенганена. Уравнение Онзагера. Область его применения.
39. Гальванический элемент. Правила Международной конвенции о гальваническом элементе и ЭДС.
40. Термодинамика электрохимических реакций в гальваническом элементе. Влияние температуры на ЭДС электрохимической системы. Расчет ΔG , ΔH и ΔS для электрохимических систем.
41. Диффузионный потенциал. Причины возникновения. Методы элиминирования.
42. Электродные потенциалы. Водородная шкала. Стандартная ЭДС цепи.
43. Классификация электродов. Примеры. Уравнения Нернста для этих электродов.
44. Электрохимические системы. Их классификация в зависимости от природы возникновения ЭДС.
45. Измерение ЭДС как метод физико-химического исследования. Определение констант диссоциации слабых электролитов, pH растворов, произведения растворимости методом ЭДС.

Образец экзаменационного билета
 Минобрнауки России
 ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»
 Химический факультет
 Кафедра физической химии и химической экологии
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
 по дисциплине **Физическая химия**
 Направление/Специальность 18.03.01 «Химическая технология»
 Профиль/Программа/Специализация Технология и переработка полимеров

1. Закон Гесса. Теплоты реакций Q_v и Q_p . Стандартные энтальпии химических реакций. Энтальпии образования химических соединений.
2. Молекулярность и порядок химической реакции. Методы определения порядка реакции.
3. Классическая теория электролитической диссоциации. Основные положения. Недостатки.

Заведующий кафедрой

А.Г. Мустафин

Критерии и методика оценивания:

- *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;

- *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;

- *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;

- *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.

Защита лабораторной работы

Проводится в форме устного опроса до выполнения работы и проверки оформленной работы в лабораторном журнале.

Требования к оформлению отчёта о лабораторной работе

Лабораторная работа должна состоять из следующих глав:

Титульный лист.

Описание цели работы.

Предоставление кратких теоретических сведений.

Описание технического оснащения и методики проведения эксперимента.

Полученные в ходе проведения эксперимента результаты.

Анализ данных, полученных в ходе проведения эксперимента.

Подведение итогов, формулировка выводов.

Критерии и методика оценивания:

– «не зачет» выставляется студенту, если он не владеет содержанием практической работы и не представил оформленный отчёт о лабораторной работе;

– «зачет» выставляется студенту, если он владеет содержанием практической работы, может объяснить полученные результаты и оформил отчёт по форме и не допущено ошибок в расчётах и содержании.

Устный индивидуальный опрос

Устный групповой опрос проводится после изучения новой темы с целью выяснения наиболее сложных вопросов, степени усвоения информации, поддержания внимания слушающей аудитории.

Критерии и методика оценивания:

– «зачет» выставляется студенту, если точно используется специализированная терминология, показано уверенное владение темой;

– «не зачет» выставляется студенту, если нет общего понимания вопроса, имеются затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии.

Вопросы к устному индивидуальному опросу

Термодинамическая система и ее описание

Термодинамические системы, их классификация, термодинамический метод их описания. Термодинамическое состояние системы. Термодинамические параметры состояния системы - интенсивные и экстенсивные.

Термодинамические процессы. Самопроизвольные и несамопроизвольные, термодинамически обратимые и необратимые, равновесные и неравновесные процессы.

Растворы

Растворы. Общая характеристика растворов. Способы выражения состава растворов. Идеальные и неидеальные растворы.

Идеальные растворы. Различие между понятиями “идеальный раствор” и “идеальный газ”. Термодинамические свойства идеальных растворов. Зависимость химических потенциалов компонентов идеального раствора от состава. Функции смещения идеальных растворов.

Коллигативные свойства растворов. Зависимость температуры кипения и температуры замерзания от состава и свойств чистых компонентов в идеальных, предельно разбавленных и неидеальных растворах. Криоскопическая и эбулиоскопическая постоянные. Их физический смысл. Криоскопия и эбулиоскопия.

Основные понятия и законы химической кинетики

Кинетическая кривая. Определение. Вид кинетических кривых для исходных реагентов, промежуточных и конечных продуктов реакции.

Скорость химической реакции. Определение для гомогенной реакции в закрытой системе. Размерность скорости. Средняя, истинная и начальная скорости. Скорость реакции по

компонентам и скорость реакции.

Формулировка закона действия масс. Примеры.

Константа скорости химической реакции, ее физический смысл. Размерности констант скоростей.

Порядок реакции (по исходным реагентам, суммарный). Молекулярность реакции.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература

1. Афанасьев Б.Н. Физическая химия: учебное пособие / Б. Н. Афанасьев, Ю. П. Акулова — 1-е изд. — СПб.: Лань, 2012. — 416с. Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" <https://e.lanbook.com/book/4312>

2. Свиридов, В.В. Физическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Свиридов, А.В. Свиридов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 600 с. Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" <https://e.lanbook.com/book/87726>

Дополнительная литература

3. Борисов И.М. Основы химической термодинамики: учеб. пособие / И. М. Борисов; БГПУ им. М. Акмуллы. — Уфа: БГПУ, 2009. — 180 с.

4. Ю.С. Зимин; И.В. Сафарова; В.Р. Хайруллина; Р.Н. Насретдинова; С.Л. Хурсан. Физическая химия Ч.1: учеб. пособие / Башкирский государственный университет.— Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. — 175 с. Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотеку БашГУ

https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Zimin%20i%20dr_Fizicheskaja%20himija_1_up_2017.pdf

5. Зимин Ю.С., Сафарова И.В., Хурсан С.Л. Физическая химия. Ч. 2: учебное пособие. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. – 195 с.

6. Физическая химия (Под редакцией Краснова К.С.). В 2 кн. Кн.1. Строение вещества. Термодинамика. Изд-е 3-е. М.: Высш. шк., 2001. 512 с.

7. Физическая химия (Под редакцией Краснова К.С.). В 2 кн. Кн. 2. Электрохимия. Химическая кинетика и катализ. М.: Высш. шк., 2001. 319 с.

8. Краткий справочник физико-химических величин (Под ред. Равделя А.А. и Пономаревой А.М). Изд. 10-е, перераб. - СПб.: Иван Федоров. 2003. 240 с.

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

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>

2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>

3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>

6. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp

7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.

8. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.

9. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019.

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус).</p> <p>2. учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа: лаборатория № 101 (химфак корпус), лаборатория № 120 (химфак корпус).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус).</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус).</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 1 (главный корпус), читальный зал № 2 (физмат корпус - учебное), читальный зал № 5 (гуманитарный корпус), читальный зал № 6 (учебный корпус), читальный зал № 7 (гуманитарный корпус), лаборатория № 418 (химфак корпус).</p> <p>6. помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: лаборатория № 416 (химфак корпус).</p>	<p align="center">Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, ноутбук, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic</p> <p align="center">Аудитория № 311 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white</p> <p align="center">Аудитория № 310 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p align="center">Аудитория № 305 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p align="center">Лаборатория № 101 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, аквадистиллятор ДЭ-4, кондуктометры, модуль “Термостат”, модуль “Универсальный контроллер”, холодильник ATLANT MXM 2835-90, поляриметр круговой СМ-3, термостаты - 3 шт., весы аналитические Ohaus PA-64 С (65 г/0,0001 г), кондуктометр АНИОН 7020, весы технические, персональный компьютер Pentium 4, вентилятор ВЕНТС 100 ВКМц, кювета 100мм для поляриметра СМ-3 – 3 шт.</p> <p align="center">Лаборатория № 120 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, термостаты – 2шт., модуль “Электрохимия”, модуль “Универсальный контроллер”, модуль “Термохимический анализ”, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 ei (моноблок)</p> <p align="center">Аудитория № 001 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center">Аудитория № 002 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center">Аудитория № 006 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center">Аудитория № 007 Учебная мебель, учебно-наглядные</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019.</p>

	<p>пособия, доска</p> <p>Аудитория № 008 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p>Читальный зал № 1 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p>Читальный зал №2 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок), подключенных к сети Интернет, – 8 шт., неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p> <p>Читальный зал № 5 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p>Читальный зал № 6 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.</p> <p>Читальный зал № 7 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p> <p>Лаборатория № 418 Учебная мебель, факсимильный аппарат Panasonic KX-FL423RUB – 2 шт., эН-метр рН-150МИ (с гос. поверкой), автотрансформатор TDGC2-0.5K(0,5kBT; 2A,220/0-250V),3604, 99p T.207/2-15, весы "Ohaus" PA64C (65г, 0,1мг) с поверкой, весы VIC-1500d1 (1500г. 100МГ, внешн.калибровка) ACCULAB, иономер И-160МИ с поверкой, комплекс вольтамперометрический СТА, компьютер в комплекте DEPO Neos 4601\Ю/монитор 20" Samsung BX2035/кпав./мышь, компьютер персональный №1 т.210-14/3, магнитная мешалка без нагрева Tolorino – 2шт, магнитная мешалка с нагревом и нанокерамич.поверх hG-MAG HS, метр-рН рН-150МИ (с гос.поверкой), монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD<TFT,8ms, 1280*1024,250КД/М.1 400:1,4:3 D-Sub), персональный компьютер в составе с/блок/Соре J7-4770 (3.4)/H87/SYGA/HDD 500Gb, монитор ЖК"20"Веpl.клавиатур+мышь, принтер Canoni-SENSYSMF3010, рН-метр рН-150МИ с гос.поверкой, системный блок ПК (775), шкаф сушильный LOIPLF-25/350-GS1, (310X 310x310 мм б/вентилятора.нерж.сталь цифровой контролер), количество посадочных мест – 10.</p> <p>Лаборатория № 416 Атомно-абсорбционный спектрофотометр</p>	
--	---	--

	<p> модель AA-7000, фирмы "Шимадзу", Япония, баллон с гелием марки А – 2 шт, вентилятор ВЕНТС 100 ВКМц/*1/, газовый хромато-масс-спектрометр модель GCMS-QP 2010PIUS, компьютер в составе: системный блок, монитор, клавиатура, мышь, кондиционер QUATTROCUMA QV/QN-F12WA, ноутбук FujitsuLifebookKF530 IntelCorei3-330M/4Gb/500Gb/ DVD-RW/VT/15.6"/Win7НВ+Office, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20"CQ 100 eu (моноблок), электроплитка Irit IR-8200, 1500Вт диаметр конфорки 185мм. </p>	
--	---	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Физическая химия»
на 2 курсе, зимняя и летняя сессии
Заочная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	11 ЗЕТ / 396 часов
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	53,7
лекций	12
практических / семинарских	-
лабораторных	40
Других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	333
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	9

Форма контроля:
экзамен летняя сессия

№	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР / Сем	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
зимняя сессия								
1	Термодинамическая система и ее описание	1			10	[1-4, 6-8]	Проработать лекцию, рекомендуемую литературу	Устный опрос
2	Термохимия	1		4	40	[1-4, 6-8]	Проработать лекцию, рекомендуемую литературу	Защита ЛР
3	Фазовое равновесие	2		6	60	[1-4, 6-8]	Проработать лекцию, рекомендуемую литературу	Защита ЛР
4	Растворы	1			10	[1-4, 6-8]	Проработать лекцию, рекомендуемую литературу	Устный опрос
5	Химическое равновесие	1		4	40	[1-4, 6-8]	Проработать лекцию, рекомендуемую литературу	Защита ЛР
летняя сессия								
1	Основные понятия и законы химической кинетики	1			10	[1, 2, 5, 8]	Проработать лекцию, рекомендуемую литературу	Устный опрос
2	Теоретические основы химической	1		6	30	[1, 2, 5, 8]	Проработать лекцию, рекомендуемую литературу	Защита ЛР

	кинетики							
3	Кинетика реакций простых типов	1		6	35	[1, 2, 5, 8]	Проработать лекцию, рекомендуемую литературу	Защита ЛР
4	Кинетика сложных реакций	1		6	35	[1, 2, 5, 8]	Проработать лекцию, рекомендуемую литературу	Защита ЛР
5	Равновесие в растворах электролитов	1		4	35	[1, 2, 5, 8]	Проработать лекцию, рекомендуемую литературу	Защита ЛР
6	Неравновесные явления в растворах электролитов	1		4	38	[1, 2, 5, 8]	Проработать лекцию, рекомендуемую литературу	Защита ЛР
	Итого	12		40	333			