

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Химии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.Б.35.Физическая химия

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.04 – Горное дело

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Специализация – Обогащение полезных ископаемых (для набора 2015)

Форма обучения очная, заочная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

углубление и расширение химических знаний, полученных при изучении общей и органической химии, развитие навыков практического применения знаний в последующей самостоятельной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

изучение законов и понятий физической химии, структуры и свойств основных фазовых состояний вещества, фазовых и химических равновесий, методов и методик физико-химического исследования.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Для успешного освоения дисциплины «Физическая химия» студент должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Физика», «Химия» и «Математика» в объеме программы ВУЗа. Дисциплина «Физическая химия» относится к базовым дисциплинам профессионального цикла ООП и является основой для успешного освоения дисциплины «Физико-химические основы обогащения полезных ископаемых». Дисциплина изучается на втором курсе в третьем семестре.

### 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

#### Очная форма

| Виды занятий                               | Распределение по семестрам | Всего часов |
|--------------------------------------------|----------------------------|-------------|
|                                            | 3 семестр                  |             |
| Общая трудоемкость                         |                            | 108         |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                 | 54                         | 54          |
| лекционные (ЛК)                            | 18                         | 18          |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)        | 0                          | 0           |
| лабораторные (ЛР)                          | 36                         | 36          |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)     | 54                         | 54          |
| Форма промежуточной аттестации в семестре  | Зачет                      | 0           |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |                            |             |

#### Заочная форма

| Виды занятий                               | Распределение по семестрам | Всего часов |
|--------------------------------------------|----------------------------|-------------|
|                                            | 7 семестр                  |             |
| Общая трудоемкость                         |                            | 108         |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                 | 12                         | 12          |
| лекционные (ЛК)                            | 4                          | 4           |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)        | 0                          | 0           |
| лабораторные (ЛР)                          | 8                          | 8           |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)     | 96                         | 96          |
| Форма промежуточной аттестации в семестре  | Зачет                      | 0           |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |                            |             |

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Индекс компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4              | готовность с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр |
| ПК-16              | готовность выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты                                                                                                                                                    |

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

| Результат обучения |
|--------------------|
|--------------------|

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать | <p>Пороговый:</p> <p>Имеет общее представление о необходимости профессионального развития, расширения кругозора, обновления знаний и готовности к постоянному саморазвитию в следующих сферах:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) оценки с позиций физической химии строения, химического и минерального состава земной коры, морфологических особенностей и генетических типов месторождений твердых полезных ископаемых;</li> <li>2) физико-химических экспериментальных и лабораторных исследований, интерпретации полученных результатов с учетом законов физической химии, грамотного составления и защиты отчетов.</li> </ol> |
|       | <p>Стандартный:</p> <p>Понимает необходимость профессионального развития, расширения кругозора, обновления знаний и готовности к постоянному саморазвитию в следующих сферах:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) оценки с позиций физической химии строения, химического и минерального состава земной коры, морфологических особенностей и генетических типов месторождений твердых полезных ископаемых.;</li> <li>2) физико-химических экспериментальных и лабораторных исследований, интерпретации полученных результатов с учетом законов физической химии, грамотного составления и защиты отчетов.</li> </ol>                 |
|       | <p>Эталонный:</p> <p>Имеет глубокие знания о необходимости профессионального развития, расширения кругозора, обновления знаний и постоянному саморазвитию в следующих сферах:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) оценки с позиций физической химии строения, химического и минерального состава земной коры, морфологических особенностей и генетических типов месторождений твердых полезных ископаемых;</li> <li>2) физико-химических экспериментальных и лабораторных исследований, интерпретации полученных результатов с учетом законов физической химии, грамотного составления и защиты отчетов.</li> </ol>                  |
|       | <p>Пороговый:</p> <p>Умеет развивать свою квалификацию и мастерство в группе исполнителей в следующих сферах:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) оценки с позиций физической химии строения, химического и минерального состава земной коры, морфологических особенностей и генетических типов месторождений твердых полезных ископаемых;</li> <li>2) выполнения физико-химических экспериментальных и лабораторных исследований, интерпретации полученных результатов с учетом законов физической химии, грамотного составления и защиты отчетов.</li> </ol>                                                                       |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь   | <p>Стандартный:</p> <p>Умеет развивать свою квалификацию и мастерство при консультационной поддержке в следующих сферах:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) оценки с позиций физической химии строения, химического и минерального состава земной коры, морфологических особенностей и генетических типов месторождений твердых полезных ископаемых;</li> <li>2) выполнения физико-химических экспериментальных и лабораторных исследований, интерпретации полученных результатов с учетом законов физической химии, грамотного составления и защиты отчетов.</li> </ol>        |
| Владеть | <p>Эталонный:</p> <p>Умеет самостоятельно развивать свою квалификацию и мастерство в следующих сферах:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) оценки с позиций физической химии строения, химического и минерального состава земной коры, морфологических особенностей и генетических типов месторождений твердых полезных ископаемых;</li> <li>2) выполнения физико-химических экспериментальных и лабораторных исследований, интерпретации полученных результатов с учетом законов физической химии, грамотного составления и защиты отчетов.</li> </ol>                          |
|         | <p>Пороговый:</p> <p>Владеет навыками саморазвития и самосовершенствования в следующих сферах:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) оценки с позиций физической химии строения, химического и минерального состава земной коры, морфологических особенностей и генетических типов месторождений твердых полезных ископаемых;</li> <li>2) проведения физико-химических экспериментальных и лабораторных исследований, интерпретации полученных результатов с учетом законов физической химии, грамотного составления и защиты отчетов.</li> </ol>                                  |
|         | <p>Стандартный:</p> <p>Стандартный:</p> <p>Владеет навыками постоянного саморазвития и самосовершенствования в следующих сферах:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) оценки с позиций физической химии строения, химического и минерального состава земной коры, морфологических особенностей и генетических типов месторождений твердых полезных ископаемых</li> <li>2) проведения физико-химических экспериментальных и лабораторных исследований, интерпретации полученных результатов с учетом законов физической химии, грамотного составления и защиты отчетов.</li> </ol> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Эталонный:</p> <p>Владеет навыками саморазвития и умело их использует для повышения профессионального роста в следующих сферах:</p> <p>1) оценки с позиций физической химии строения, химического и минерального состава земной коры, морфологических особенностей и генетических типов месторождений твердых полезных ископаемых;</p> <p>2) проведения физико-химических экспериментальных и лабораторных исследований, интерпретации полученных результатов с учетом законов физической химии, грамотного составления и защиты отчетов.</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела | Всего часов | Аудиторные занятия |        |    | СРС |
|--------|---------------|----------------------|-------------|--------------------|--------|----|-----|
|        |               |                      |             | ЛК                 | ПЗ(СЗ) | ЛР |     |
| 1      | 1             | Термодинамика        | 23          | 4                  | 0      | 8  | 11  |
| 2      | 2             | Фазовые равновесия   | 18          | 2                  | 0      | 6  | 10  |
|        | 3             | Растворы             | 21          | 4                  | 0      | 6  | 11  |
| 3      | 4             | Химическая кинетика  | 22          | 4                  | 0      | 8  | 10  |
| 4      | 5             | Электрохимия         | 24          | 4                  | 0      | 8  | 12  |
| Итого  |               |                      | 108         | 18                 | 0      | 36 | 54  |

##### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела | Всего часов | Аудиторные занятия |        |    | СРС |
|--------|---------------|----------------------|-------------|--------------------|--------|----|-----|
|        |               |                      |             | ЛК                 | ПЗ(СЗ) | ЛР |     |
| 1      | 1             | Термодинамика        | 23          | 2                  | 0      | 2  | 19  |
| 2      | 2             | Фазовые равновесия   | 19          | 0                  | 0      | 0  | 19  |
|        | 3             | Растворы             | 23          | 2                  | 0      | 2  | 19  |
| 3      | 4             | Химическая кинетика  | 21          | 0                  | 0      | 2  | 19  |
| 4      | 5             | Электрохимия         | 22          | 0                  | 0      | 2  | 20  |
| Итого  |               |                      | 108         | 4                  | 0      | 8  | 96  |

#### 3.2. Лекционные занятия

##### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лекционных занятий |
|--------|---------------|-------------------------------|
|--------|---------------|-------------------------------|

|   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | <p>Предмет, задачи и методы исследования физической химии. Основные понятия химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Теплоемкость, тепловой эффект химической реакции, закон Гесса, теплота образования, сгорания, растворения. Зависимость теплового эффекта от температуры, закон Кирхгофа.</p> <p>Второе начало термодинамики, правило Каратеодори, статистический смысл второго начала термодинамики. Понятие об энтропии, энтропия идеального газа. Изменение энтропии в различных процессах. Постулат Планка. Химическое равновесие, закон действующих масс. Константа равновесия и способы ее выражения. Применение закона действующих масс к гетерогенным системам. Уравнения изотермы, изохоры и изобары химической реакции. Смещение равновесия, принцип Ле Шателье-Брауна.</p> |
| 2 | 2 | <p>Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграмма состояния воды. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах, уравнение Клапейрона–Клаузиуса. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем: с простой эвтектикой, с химическими соединениями.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|   | 3 | <p>Термодинамика растворов. Понятие идеального, реального, предельно разбавленного растворов. Активность, коэффициент активности. Закономерности давления пара компонента над раствором. Законы Рауля, Генри, Дальтона. Взаимная растворимость жидкостей.</p> <p>Понятие о диаграммах раствор – пар. Коллигативные свойства растворов, понижение температуры веществ. Криоскопия, эбуллиоскопия. Осмотическое давление растворов, закон Вант–Гоффа. Биологическое значение осмотического давления.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3 | 4 | <p>Скорость и константа скорости химической реакции. Кинетические закономерности реакций первого, второго и третьего порядков. Методы определения порядков реакции. Влияние температуры на скорость реакции, уравнение Аррениуса, правило Вант–Гоффа. Определение энергии активации из экспериментальных данных.</p> <p>Кинетические закономерности сложных реакций. Фотохимические реакции. Каталитические процессы. Гомогенный катализ. Автокатализ. Гетерогенный катализ. Ферментативный катализ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | 5 | <p>Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты. Закон разведения Оствальда. Теории Дебая–Хюккеля, Онзагера. Электропроводность растворов электролитов, понятие удельной и эквивалентной электропроводности. Зависимость электропроводности от различных факторов. Подвижность, скорость движения ионов, числа переноса. Гидратация ионов.</p> <p>Электродные потенциалы и электродвижущие силы. Причины возникновения двойного электрического слоя (ДЭС) на границе электрод – раствор. Измерение потенциалов, уравнение Нернста, стандартные электродные потенциалы. Типы электродов и области их применения. Химические гальванические цепи. Гальванический элемент Даниэля-Якоби.</p> |
|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лекционных занятий                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | Предмет, задачи и методы исследования физической химии. Понятия химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Теплосодержание, тепловой эффект химической реакции, закон Гесса, теплота образования, сгорания, растворения. Закон Кирхгофа.   |
| 2      | 3             | Термодинамика растворов. Понятие идеального, реального, предельно разбавленного растворов. Активность, коэффициент активности. Закономерности давления пара компонента над раствором. Законы Рауля, Генри, Дальтона. Взаимная растворимость жидкостей. |

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

### 3.4. Лабораторные занятия

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лабораторных занятий |
|--------|---------------|---------------------------------|
|--------|---------------|---------------------------------|



|   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | <p>Введение. Техника безопасности при выполнении лабораторных работ. Правила построения таблиц, графиков. Алгоритм решения задач.</p> <p>Расчет тепловых эффектов химических реакций, возможности их протекания в заданных условиях, к.п.д. тепловой машины</p> <p>Определение структурной формулы органического соединения методом рефрактометрии</p> <p>Определение структурной формулы вещества путем определения и расчета парахора.</p> <p>Расчет констант химического равновесия</p> <p>Экспериментальное определение химического равновесия</p> |
| 2 | 2 | <p>Расчет состава эвтектик и устойчивого химического соединения по фазовым диаграммам «температура – состав»</p> <p>Определение числа степеней свободы по правилу фаз Гиббса. Решение задач на уравнение Клаузиуса-Клапейрона.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|   | 3 | <p>Расчет понижения температуры замерзания и повышения температуры кипения разбавленных растворов</p> <p>Исследование равновесия жидкость-жидкость в трехкомпонентной системе с одной областью расслоения</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3 | 4 | <p>Расчет квантового выхода для фотохимических реакций</p> <p>Определение области применимости закона Бугера-Ламберта-Бера</p> <p>Расчет константы скорости, порядка и энергии активации химической реакции</p> <p>Определение порядка реакции</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4 | 5 | <p>Определение электропроводности растворов сильных и слабых электролитов. Экспериментальная проверка закона разбавления Оствальда</p> <p>Расчет удельной и эквивалентной электропроводности, чисел переноса.</p> <p>Исследование коррозии металлов в воде и в водных растворах</p> <p>Расчет э.д.с. гальванических элементов и потенциалов электродов</p>                                                                                                                                                                                             |

| Модуль | Номер раздела | Содержание лабораторных занятий                                                                                                                                                                                       |
|--------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | Введение. Техника безопасности при выполнении лабораторных работ. Правила построения таблиц, графиков. Алгоритм решения задач.<br><br>Определение структурной формулы органического соединения методом рефрактометрии |
| 2      | 2             | Расчет состава эвтектик и устойчивого химического соединения по фазовым диаграммам «температура – состав»                                                                                                             |
|        | 3             | Исследование равновесия жидкость-жидкость в трехкомпонентной системе с одной областью расслоения                                                                                                                      |
| 3      | 4             | Расчет квантового выхода для фотохимических реакций<br><br>Определение области применимости закона Бугера-Ламберта-Бера                                                                                               |
| 4      | 5             | Расчет удельной и эквивалентной электропроводности, чисел переноса<br><br>Исследование коррозии металлов в воде и в водных растворах                                                                                  |

### 3.5. Организация самостоятельной работы

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение                                                                                                | Виды самостоятельной работы                                                              |
|--------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | Тепловой эффект химической реакции, закон Гесса, теплота образования, сгорания, растворения. Зависимость теплового эффекта от температуры, закон Кирхгофа. | Подготовка к собеседованию. Выполнение расчетов и оформление отчета лабораторных работ   |
|        |               | Изменение энтропии в различных процессах. Константа равновесия и способы ее выражения.                                                                     | Подготовка к собеседованию. Решение расчетных задач                                      |
| 2      | 2             | Диаграммы состояния двухкомпонентных систем: с простой эвтектикой, с химическими соединениями.                                                             | Подготовка к собеседованию. Решение расчетных задач оформление отчета лабораторных работ |

|   |   |                                                                                                 |                                                                                          |
|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 3 | Коллигативные свойства растворов, понижение температуры веществ. Криоскопия, эбуллиоскопия.     | Подготовка к собеседованию. Решение расчетных задач оформление отчета лабораторных работ |
| 3 | 4 | Методы определения порядков реакции. Определение энергии активации из экспериментальных данных. | Подготовка к собеседованию. Решение расчетных задач                                      |
| 4 | 5 | Расчет электродных потенциалов и ЭДС гальванического элемента.                                  | Подготовка к собеседованию. Решение расчетных задач                                      |

### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Виды самостоятельной работы                                                                          |
|--------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | Второе начало термодинамики, правило Каратеодори, статистический смысл второго начала термодинамики. Понятие об энтропии, энтропия идеального газа. Изменение энтропии в различных процессах. Постулат Планка. Химическое равновесие, закон действующих масс. Константа равновесия и способы ее выражения. Уравнения изотермы, изохоры и изобары химической реакции. Смещение равновесия, принцип Ле Шателье-Брауна. | Работа с учебной литературой и электронными ресурсами. Подготовка к собеседованию. Конспектирование. |
| 2      | 2             | Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграмма состояния воды. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах, уравнение Клапейрона–Клаузиуса. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем: с простой эвтектикой, с химическими соединениями.                                                                                                                                                                     | Подготовка к собеседованию. Переработка текста и создание вторичного текста.                         |
| 2      | 3             | Понятие о диаграммах раствор – пар. Коллигативные свойства растворов, понижение температуры веществ. Криоскопия, эбуллиоскопия. Осмотическое давление растворов, закон Вант–Гоффа. Биологическое значение осмотического давления.                                                                                                                                                                                    | Подготовка к собеседованию. Переработка текста и создание вторичного текста.                         |

|   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                     |
|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | 4 | Скорость и константа скорости химической реакции. Кинетические закономерности реакций первого, второго и третьего порядков. Методы определения порядков реакции. Влияние температуры на скорость реакции, уравнение Аррениуса, правило Вант–Гоффа. Определение энергии активации из экспериментальных данных.                       | Работа с учебной литературой и электронными ресурсами. Подготовка к собеседованию. Конспектирование |
|   |   | Кинетические закономерности сложных реакций. Фотохимические реакции. Каталитические процессы. Гомогенный катализ. Автокатализ. Гетерогенный катализ. Ферментативный катализ.                                                                                                                                                        | Подготовка к собеседованию. Конспектирование.                                                       |
| 4 | 5 | Электродные потенциалы и электродвижущие силы. Причины возникновения двойного электрического слоя (ДЭС) на границе электрод – раствор. Измерение потенциалов, уравнение Нернста, стандартные электродные потенциалы. Типы электродов и области их применения. Химические гальванические цепи. Гальванический элемент Даниэля-Якоби. | Работа с учебной литературой и электронными ресурсами. Подготовка к собеседованию. Конспектирование |

#### 4. Интерактивные формы образовательных технологий

| Модуль | Номер раздела | Вид учебных занятий | Образовательные технологии                                  | Количество часов |
|--------|---------------|---------------------|-------------------------------------------------------------|------------------|
| 1-2    | 1-2           | Л                   | Учебные дискуссии                                           | 4                |
| 1-4    | 1, 3-5        | ЛР                  | Технологии развития критического мышления                   | 8                |
| 1-4    | 1-5           | СРС                 | Работа с электронными образовательными ресурсами            | 30               |
| 3,4    | 3-5           | Л                   | Учебные дискуссии Технологии развития критического мышления | 10               |

#### 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

#### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 6.1. Основная литература

##### 6.1.1. Печатные издания

1. Горшков, Владимир Иванович. Основы физической химии: учебник / Горшков Владимир Иванович, Кузнецов Иван Алексеевич. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 407 с.

2. Практикум по физической химии: учеб. пособие / под ред. М.И. Гельфмана. - Санкт-Петербург : Лань, 2004. - 256с.
3. Основы физической химии. Теория и задачи : учеб. пособие / Еремин Вадим Владимирович [и др.]. - Москва: Экзамен, 2005. - 480 с.

#### **6.1.2. Издания из ЭБС**

4. Дабижа, Ольга Николаевна. Экспериментальные работы по физической химии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Дабижа Ольга Николаевна. - Чита: ЗабГУ, 2016. - 245 с. - Электронный документ (тип: pdf, размер: 6351 Кб)
5. Дерябин, Владимир Андреевич. Физическая химия дисперсных систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Дерябин Владимир Андреевич; Дерябин В.А., Фарафонтова Е.П., Кулешов Е.А. - под науч. ред. - Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 86. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/F731C07C-36EE-4356-9A7A-DFB406BC0F0D>.

### **6.2. Дополнительная литература**

#### **6.2.1. Печатные издания**

6. Физическая химия : учеб. пособие / Афанасьев Борис Николаевич, Акулова Юлия Петровна. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 464 с.
7. Дабижа, Ольга Николаевна. Основы физической химии : учеб. пособие / Дабижа Ольга Николаевна, Н. А. Коновалова. - Чита : ЗаБИЖТ, 2012. - 150 с.
8. Физическая химия: учебник / Стромберг Армин Генрихович, Семченко Дмитрий Платонович; под ред. А.Г. Стромберга. - Москва : Высш. шк., 2009. - 527 с.

#### **6.2.2. Издания из ЭБС**

9. Физическая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.И. Грызунов, И.Р. Кузеев, Е.В. Пояркова, В.И. Полухина, Е.Б. Шабловская, Е.Ю. Приймак, Н.В. Фирсова. - М.: ФЛИНТА, 2014. - Ссылка на ресурс: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976519633.html>.
10. Кудряшева, Надежда Степановна. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: Учебник и практикум / Кудряшева Надежда Степановна; Кудряшева Н.С., Бондарева Л.Г. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 379. - Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/72CA68BF-9F1C-405D-9725-2CE497E5EEF8>.

### **6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

11. Электронная библиотека учебных материалов по химии (ресурсы региональных университетов). – Режим доступа: URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/regions.html>.
12. Химия в сети Internet (сайт химического факультета Воронежского государственного университета). – Режим доступа: URL: <http://www.chem.vsu.ru/content/links.html>.
13. Физическая химия – помощь по химии. – Режим доступа: URL: <http://chembaby.com/fizicheskaya-ximiya/>.

## **7. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения: Autodesk AutoCad 2015, Foxit Reader, Corel Draw, АИБС "МераПро", ABBYY FineReader, СПС "Консультант Плюс"

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

03-422 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий

семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Ноутбук 16" ASUS; Интерактивный комплекс SMART Board 660, мультимедиа проектор EPSON H328B; Дистиллятор ДЭ-4; 7. Шкаф вытяжной – 2 шт.; Доска аудиторная маркерная – 1 шт.

#### **9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) посещать все лекционные занятия и лабораторные работы для качественного усвоения знаний по физической химии;
- 2) все рассматриваемые на лекциях и практических занятиях темы и вопросы обязательно записывать в тетрадь;
- 3) обязательно выполнять все домашние задания, получаемые на лекциях или практических занятиях;
- 4) проявлять активность на интерактивных лекциях и лабораторных работах, а также тщательно готовиться к ним;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал. При этом необходим серьезный и глубокий критический анализ прочитанной учебной литературы.

Лекционные занятия по дисциплине «Физическая химия» проводятся в учебной аудитории с интерактивным комплексом. Подготовка к лабораторным занятиям предполагает самостоятельное прочтение лекционного материала, работу с электронными ресурсами, а также повторение, при необходимости, отдельных тем ранее изученных дисциплин «Физика», «Химия», «Математика».

Разработчик/группа разработчиков: Дабижа Ольга Николаевна, доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**