

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии  
высокочистых веществ им. Г.Г.Девярых Российской академии наук

ПРИНЯТО

Ученым советом ИХВВ РАН  
Протокол № 8 от «09» 06 2018 г.  
Ученый секретарь, д.х.н. Лазукина О.П.

---

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИХВВ РАН  
д.х.н. Буланов А.Д.

---

«01» 08 2018 г.

**Аннотации рабочих программ дисциплин**

Направление подготовки  
**04.06.01 «Химические науки»**

Направленность подготовки  
**02.00.04 «Физическая химия»**

Квалификация выпускника  
***Исследователь. Преподаватель-исследователь***

Форма обучения  
**очная**

## **Аннотация рабочей программы дисциплины**

### **Физическая химия (кандидатский минимум)**

---

#### **Цель освоения дисциплины.**

Углублённое изложение современных аспектов традиционных разделов физической химии.

#### **Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина относится к Обязательным дисциплинам Вариативной части Блока 1 «Дисциплины, модули». Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
владение основами теории фундаментальных разделов физической химии (ПК-2);  
способность применять основные законы физической химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных (ПК-3);  
владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ПК-4);  
понимание химических, физических и технических аспектов химического промышленного производства с учетом сырьевых и энергетических затрат (ПК-5).

#### **Краткая характеристика дисциплины.**

В основу дисциплины положены следующие дисциплины: учение о строении вещества, химическая термодинамика, теория поверхностных явлений, учение об электрохимических процессах, теория кинетики химических реакций и учение о катализе.

Тематический план:

1. Химическая термодинамика.
2. Кинетика химических реакций.
3. Адсорбция и поверхностные явления.
4. Электрохимические процессы.

#### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет, экзамен

# Аннотация рабочей программы дисциплины

## Термодинамика неравновесных процессов

---

### **Цель освоения дисциплины.**

Формирование знаний и умений в области основных положений феноменологической теории термодинамики неравновесных процессов.

### **Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина относится к Обязательным дисциплинам Вариативной части Блока 1 «Дисциплины, модули». Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
способность применять основные законы физической химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных (ПК-3);  
понимание химических, физических и технических аспектов химического промышленного производства с учетом сырьевых и энергетических затрат (ПК-5).

### **Краткая характеристика дисциплины.**

В ходе изучения курса обучающийся должен сформировать представления о методах неравновесной термодинамики применительно к явлениям переноса в изотермических и неизотермических условиях при наличии внешних факторов воздействия, в том числе, применительно к биологическим системам.

Тематический план:

1. Основные положения и понятия неравновесной термодинамики
2. Термодинамика процессов в однородных и неоднородных системах
3. Термодинамика процессов в непрерывных системах
4. Термодинамика стационарных и квазистационарных состояний систем.

### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет

# Аннотация рабочей программы дисциплины

## Основы статистической термодинамики

---

### **Цель освоения дисциплины.**

Изучение методов расчета термодинамических функций идеального газа по молекулярным данным и расчета констант равновесия газовых реакций.

### **Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору Вариативной части Блока 1 «Дисциплины, модули». Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);  
понимание сущности и социальной значимости профессии, основных перспектив и проблем, определяющих конкретную область деятельности (ПК-1).

### **Краткая характеристика дисциплины.**

В ходе изучения курса обучающийся должен сформировать умение рассчитывать константы равновесия химических реакций в идеальных газах методом статистической термодинамики и сопоставлять статистический и классический термодинамические расчеты.

Тематический план:

1. Основные постулаты статистической физики. Функции распределения. Ансамбли Гиббса.
2. Энтропия в классической термодинамике и статистике.
3. Статистические суммы по состояниям и расчет с их помощью термодинамических функций. Теорема равнораспределения и область ее применимости. Вывод теорий теплоемкостей. Расчет констант равновесия химических реакций в идеальных газах методом статистической термодинамики.
4. Межмолекулярные взаимодействия. Статистическая термодинамика реальных систем.

### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет

# Аннотация рабочей программы дисциплины

## Избранные главы неорганической химии

---

### Цель освоения дисциплины.

Углубление теоретической подготовки аспирантов в области неорганической химии. Курс предполагает изучение трех разделов неорганической химии – химии стеклообразного состояния вещества, теории поляризации ионов, теории электронного строения и реакционной способности координационных соединений.

### Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору Вариативной части Блока 1 «Дисциплины, модули». Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

### Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);  
понимание сущности и социальной значимости профессии, основных перспектив и проблем, определяющих конкретную область деятельности (ПК-1).

### Краткая характеристика дисциплины.

Данный курс направлен на:

рассмотрение научных основ химии стеклообразного состояния вещества, исходя из структуры и химической природы вещества – стеклообразователя, основные концепции химической связи, основные положения координационной теории А.Вернера;

углубленное изучение химии стеклообразного состояния вещества, теорию поляризации ионов, теорию электронного строения и реакционной способности координационных соединений;

формирование навыков направленного синтеза неорганических стекол и координационных соединений.

информирование о структуре неорганических стекол и координационных соединений и современных методов их исследования;

формирование у обучающегося углубленных знаний в области современных методов и программных средств обработки сигналов и изображений, получаемых в ходе проведения физического эксперимента, включая разделы, относящиеся моделям, методам и средствам их обработки при наличии различных типов искажений, шумов и помех, интерпретации и представления результатов. Основное внимание уделяется моделям и методам обработки на основе оптимальных и информационно-оптимальных функционалов и критериев.

Тематический план:

1. Химия стеклообразного состояния вещества.
2. Теория поляризации ионов.
3. Химия координационных соединений.

### Формы промежуточного контроля.

Зачет

# Аннотация рабочей программы дисциплины

## Метрология и обеспечения качества химического анализа

---

### Цель освоения дисциплины.

- изучение теоретических основ метрологии в аналитической химии.
- формирование знаний и умений в области обработки результатов химического анализа.

### Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору Вариативной части Блока 1 «Дисциплины, модули». Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

### Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);  
понимание сущности и социальной значимости профессии, основных перспектив и проблем, определяющих конкретную область деятельности (ПК-1);  
владение навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов (ПК-6).

### Краткая характеристика дисциплины.

Данный курс направлен на совершенствование знаний, навыков и умений, приобретенных в результате освоения теоретических основ аналитической химии, математической статистики. Успешному освоению дисциплины сопутствует параллельное применение полученных знаний для обработки результатов исследований.

Тематический план:

1. Метрологические проблемы анализа состава вещества.
2. Виды погрешностей, способы выявления и методы их расчета.
3. Оценка правильности методик химического анализа.

### Формы промежуточного контроля.

Зачет

# Аннотация рабочей программы дисциплины

## Химическая термодинамика материалов

---

### **Цель освоения дисциплины.**

формирование знаний по основам термодинамики изолированных и открытых систем, теории бинарных и многокомпонентных растворов, фазовым диаграммам; освоение термодинамической теории химических реакций, термодинамики поверхностных явлений.

### **Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору Вариативной части Блока 1 «Дисциплины, модули». Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

### **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

понимание сущности и социальной значимости профессии, основных перспектив и проблем, определяющих конкретную область деятельности (ПК-1).

владение навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов (ПК-6).

### **Краткая характеристика дисциплины.**

Данный курс направлен на изучение общих принципов термодинамики в приложении к многокомпонентным системам (растворы, керамики, полимеры, металлы и сплавы).

Тематический план:

1. Основы теории открытых и закрытых систем.
2. Бинарные растворы. Термодинамический формализм для бинарных металлических растворов.
3. Двойные фазовые диаграммы. Многокомпонентные растворы и фазовые диаграммы.
4. Поверхности и поверхностное натяжение. Адсорбция.
5. Статистические модели металлических растворов замещения и растворов внедрения.

### **Формы промежуточного контроля.**

Зачет