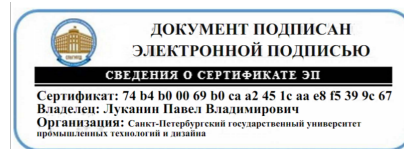


УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

2.1.8.2(Ф)

Новые методы исследования коллоидных растворов

Учебный план: ФА1410.2-1\_23-14.plx

Кафедра: 2 Физической и коллоидной химии

Научная специальность: 1.4.10. Коллоидная химия

Уровень образования: подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся |                   | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоёмкость,<br>ЗЕТ | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------------|--------------------------------------|
|                           | Лекции                        | Практ.<br>занятия |                |                   |                      |                                      |
| 5                         | УП                            | 21                | 42             | 45                | 3                    | Зачет                                |
|                           | РПД                           | 21                | 42             | 45                | 3                    |                                      |
| Итого                     | УП                            | 21                | 42             | 45                | 3                    |                                      |
|                           | РПД                           | 21                | 42             | 45                | 3                    |                                      |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 № 951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)"

Составитель (и):

Кандидат химических наук, доцент

Демьянцева Е.Ю.

Доктор технических наук, заведующий кафедрой

Липин В.А.

От кафедры составителя:

Липин В.А.

Заведующий кафедрой физической и коллоидной химии

От выпускающей кафедры:

Липин В.А.

Заведующий кафедрой

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области теоретических и экспериментальных исследований в химии коллоидных систем

**1.2 Задачи дисциплины:**

Рассмотреть новые методы экспериментального исследования дисперсных систем

Раскрыть принципы работы новейших приборов по исследованию коллоидных растворов

Продемонстрировать взаимосвязь выбора методов исследования с полученными конечными результатами.

**1.3 Место дисциплины в структуре программы аспирантуры:**

Дисциплина относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» Программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Знания и умения, полученные аспирантами при изучении данной дисциплины, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена и написании диссертационной работы

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|   |
|---|
| <b>Знать:</b> 1) Современные методы исследования дисперсных систем,<br>2) основы планирования научно-исследовательской деятельности в процессах получения и разрушения коллоидных систем  |
| <b>Уметь:</b><br>1) анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой теме и самостоятельно составлять план исследования;<br>2) применять новые методы исследования и интерпретировать результаты привлечением информационно-коммуникационных технологий   |
| <b>Владеть:</b><br>1) навыками практической работы в области структурообразования в дисперсных системах с использованием современных методов исследования,<br>2) навыками планирования научного эксперимента и способностью интерпретации его результатов в области коллоидной химии жидкофазных дисперсных систем с применением информационно-коммуникационных технологий. |

### 3 СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий   | Семестр<br>(курс для<br>ЗАО) | Контактная<br>работа |               | СР<br>(часы) | Форма<br>текущего<br>контроля |
|---|------------------------------|----------------------|---------------|--------------|-------------------------------|
|   |                              | Лек.<br>(часы)       | Пр.<br>(часы) |              |                               |
| Раздел 1. История развития теоретических и экспериментальных исследований в химии.  | 5                            |                      |               |              | С                             |
| Тема 1. Исторические взаимоотношения теории и эксперимента. Теория и эксперимент – две дополняющих составляющих исследовательского процесса.  |                              | 6                    | 10            | 10           |                               |
| Тема 2. Основные теоретические подходы в химии высокомолекулярных соединений. Теория химических реакций в науке о высокомолекулярных соединениях. Подходы органической химии в науке о полимерах.                         |                              | 5                    | 12            | 2            |                               |
| Раздел 2. Исследование состава и структуры соединений   |                              |                      |               |              | С                             |
| Тема 3. Изучение свойств материалов в массе. Изучение фазовых состояний вещества. Квантовая химия. Статистические расчеты. Микроскопия (оптическая, электронная, просвечивающая, АСМ и др.). Рентгено-структурный анализ. |                              | 5                    | 10            | 23           |                               |
| Тема 4. Исследование индивидуальных макромолекул. Изучение структурно-функционального состояния высокомолекулярных соединений на границе раздела. Межмолекулярные взаимодействия.   |                              | 5                    | 10            | 10           |                               |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)   |                              | 21                   | 42            | 45           |                               |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)   |                              | 0                    |               |              |                               |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>   |                              | 63                   |               | 45           |                               |

### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 4.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 4.1.1 Показатели оценивания

| Показатели оценивания результатов обучения  | Наименование оценочного средства   |
|---|--|
| <p>1. Демонстрирует знания современных методов исследования дисперсных систем, основ планирования научно-исследовательской деятельности в процессах структурообразования и разрушения дисперсных систем</p> <p>2. Способен оптимизировать исследовательскую деятельность в области физико-химических закономерностей дисперсных систем</p> <p>3. Анализирует научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой теме и самостоятельно составляет план исследования</p> <p>4. Выбирает наилучшие методы для исследования структурообразования в дисперсных системах, планирует научный</p> | <p>1. Вопросы устного собеседования</p> <p>2. Практико-ориентированные задания</p> |

|   |  |
|---|--|
| эксперимент и демонстрирует способности в интерпретации его результатов в области коллоидной химии жидкофазных дисперсных систем с применением информационно-коммуникационных технологий. |  |
|---|--|

#### 4.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания   |                   |
|------------------|---|-------------------|
|                  | Устное собеседование  | Письменная работа |
| Зачтено          | Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание современных методов исследования коллоидных растворов, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных коллоидно-химических закономерностей с полученными свойствами дисперсных систем; проявляет творческие способности в использовании учебного материала. |                   |
| Не зачтено       | Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные методы исследования коллоидных растворов; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.   |                   |

#### 4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

##### 4.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п     | Формулировки вопросов   |
|-----------|---|
| Семестр 5 |   |
| 1         | Составляющие исследовательского процесса: теория и эксперимент.   |
| 2         | Теория химических реакций в науке о высокомолекулярных соединениях.   |
| 3         | Теоретические основы различных методов синтеза полимеров.   |
| 4         | Подходы органической химии в науке о полимерах.   |
| 5         | Квантовая химия. Статистические расчеты.  |
| 6         | Методы элементного анализа.   |
| 7         | Методы спектроскопии в полимерной химии.  |
| 8         | Микроскопия (оптическая, электронная, просвечивающая, АСМ и др.).   |
| 9         | Морфологические характеристики.<br>Рентгено-структурный анализ.   |
| 10        | Теоретическое описание экспериментальных зависимостей.  |
| 11        | Кристаллическая структура. Жидкие кристаллы. Расплавы.  |
| 12        | Диэлектрическая спектроскопия.  |
| 13        | Трудности в экспериментальном исследовании и теоретическом описании фазовых переходов.                                      |
| 14        | Получение индивидуальных веществ. Проблемы очистки.   |
| 15        | Структура и размеры молекул: способы экспериментального определения.<br>Межмолекулярные взаимодействия. Способы его анализа |

##### 4.2.2 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Опишите экспериментальные методики, которые могут применяться для исследования поверхностных явлений биополимеров
2. Каким методом можно установить зависимость между зарядом молекул белка и pH.

#### 4.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

##### 4.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

##### 4.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

##### 4.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Возможность пользоваться справочной литературой.

Время на подготовку ответа 45 минут.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Учебная литература

| Автор   | Заглавие   | Издательство  | Год издания | Ссылка  |
|---|--|---|-------------|---|
| <b>6.1.1 Основная учебная литература</b>                |  |   |             |   |
| Струнин, В. И.,<br>Струнина, Н. Н.,<br>Байсова, Б. Т.   | Атомная спектроскопия  | Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского                    | 2013        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/24869.html">http://www.iprbookshop.ru/24869.html</a>                             |
| Филимонова, Н. И.,<br>Величко, А. А.,<br>Фадеева, Н. Е. | Методы электронной спектроскопии   | Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики | 2016        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/69546.html">http://www.iprbookshop.ru/69546.html</a>                             |
| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>          |  |   |             |   |
| Устынюк, Ю. А.  | Лекции по спектроскопии ядерного магнитного резонанса. Часть 1 (вводный курс)                          | Москва: Техносфера  | 2016        | <a href="https://www.iprbookshop.ru/58860.html">https://www.iprbookshop.ru/58860.html</a>                           |
| И.И. Осовская, Е.Ю. Демьянцева, О.С. Андранович         | Определение поверхностного натяжения методом отрыва кольца Дю-Нуи [Текст]: учебно-методическое пособие | М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД                 | 2016        | <a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/24.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/24.pdf</a> |

### 5.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

Химический информационный портал [Электронный ресурс]. URL: <http://www.chemnavigator.com>

Библиографическая и реферативная база данных Scopus [Электронный ресурс]. URL: <http://www.scopus.com>

Библиотека Химического факультета МГУ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/library/welcome.html>

### 5.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional 2013

MicrosoftWindows 8

### 5.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Аудитория            | Оснащение   |
|----------------------|---|
| Б-220                | Вытяжной шкаф, лабораторные столы, вискозиметры, установки для получения полимеров, магнитные мешалки, электромешалки, электробани, тензиометр, оптический микроскоп.   |
| Б-222                | Установка по измерению вязкости, установки для получения полимеров, колбонагреватели, электробани, криостат, тензиометр, вытяжной шкаф, аналитические весы, установка для измерения электропроводности, электролизер, криостаты, магнитные мешалки, рефрактометр, поляриметр, фотоэлектроколориметр, весы лабораторные, нагревательные плитки, электромешалки, турбидиметр, прибор Кена, тензиометр, вискозиметры |
| Б-226                | Фотоэлектроколориметр, весы лабораторные, нагревательные плитки, электромешалки, электробани, магнитные мешалки, колбонагреватели, тензиометры, установка по измерению вязкости, установки для получения полимеров, криостат, вытяжной шкаф, аналитические весы, установка для измерения электропроводности, электролизер, магнитные мешалки, рефрактометр, поляриметр.   |
| А-100                | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.   |
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска   |