

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ

П.В.Луканин

« 22 » июль 20 16 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б.1.В.ДВ.9.2**

(индекс дисциплины)

**Полиэлектролиты**

(Наименование дисциплины)

Кафедра:

**2**

Код

Физической и коллоидной химии

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Химическая технология органических веществ

Технология и переработка полимеров

Профиль подготовки: Химическая технология переработки древесины

Уровень образования: бакалавриат

### План учебного процесса

| Составляющие учебного процесса  |                          | Очное обучение | Очно-заочное обучение | Заочное обучение* |
|---|--------------------------|----------------|-----------------------|-------------------|
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы) | Всего                    | <b>108</b>     |                       |                   |
|   | Аудиторные занятия       | <b>42</b>      |                       |                   |
|   | Лекции                   | 14             |                       |                   |
|   | Лабораторные занятия     | 28             |                       |                   |
|   | Практические занятия     |                |                       |                   |
|   | Самостоятельная работа   | <b>66</b>      |                       |                   |
|   | Промежуточная аттестация |                |                       |                   |
| Формы контроля по семестрам (номер семестра)  | Экзамен                  |                |                       |                   |
|   | Зачет                    | 7              |                       |                   |
|   | Контрольная работа (з/о) |                |                       |                   |
|   | Курсовой проект (работа) |                |                       |                   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>   |                          | <b>3</b>       |                       |                   |

| Форма обучения: | Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам |   |   |   |   |   |          |   |   |    |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|----------|---|---|----|
|                 | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7        | 8 | 9 | 10 |
| Очная           |   |   |   |   |   |   | <b>3</b> |   |   |    |
| Очно-заочная    |   |   |   |   |   |   |          |   |   |    |
| Заочная         |   |   |   |   |   |   |          |   |   |    |

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области экспериментального и теоретического исследования свойств полиэлектrolитов; получения и переработки полиэлектrolитных материалов

## 1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть современные тенденции в области получения и переработки полиэлектrolитных материалов.
- Подготовить выпускников к производственно-технологической деятельности.
- Показать особенности новейших, экологически безопасных, технологий получения полиэлектrolитов.
- Подготовить выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции   | Формулировка компетенции   | Этап формирования |
|---|--|-------------------|
| 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 | 3                 |
| <b>Планируемые результаты обучения</b><br>Знать:<br>современные методики исследования полиэлектrolитных материалов, современные приборы и методики в проведении экспериментов по изучению свойств полиэлектrolитов;<br>Уметь:<br>организовывать проведение экспериментов, проводить обработку и анализировать полученные результаты;<br>Владеть:<br>методиками обработки и анализа полученных результатов.  |  |                   |
| ПК-1  | Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции  | 2,3               |
| <b>Планируемые результаты обучения</b><br>Знать:<br>химические технологии и новейшие достижения современной химии полимерных материалов, основы нанотехнологий в области получения полиэлектrolитных материалов с заданными свойствами.<br>Уметь:<br>осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, оценивать эффективность и внедрять в производство новые технологии получения полиэлектrolитов с заданными свойствами;<br>Владеть:<br>знаниями о современных методах производства полиэлектrolитов, оценки эффективности новых технологий производства и эксплуатации полиэлектrolитных материалов. |  |                   |

**1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:**

- Физическая химия (ОПК-3)
- Общая и неорганическая химия (ОПК-3)
- Органическая химия (ОПК-3)
- Аналитическая химия и физико-химические методы анализа (ОПК-3)
- Коллоидная химия (ОПК-3)
- Материаловедение (ОПК-3)
- Химическая защита материалов (ОПК-3)
- Водоподготовка в химической технологии (ПК-1)
- Реагентные методы очистки воды (ПК-1)
- Электротехника и промышленная электроника (ПК-1)
- Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (ПК-1)
- Производственная практика (технологическая практика) (ПК-1)

**2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля   | Выделяемое время (часы) |                       |                  |
|--|-------------------------|-----------------------|------------------|
|  | очное обучение          | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| <b>Учебный модуль 1. Введение. Классификация полимеров по химическому строению и топологии макромолекул.</b>   |                         |                       |                  |
| <b>Тема 1. Химические классы ВМС.</b>  | 16                      |                       |                  |
| Химические классы, типы и группы высокомолекулярных соединений. Типы молекулярных архитектур: линейные, гребнеобразные, звездообразные, дендритные, микрогели. Статистическое описание макромолекул. Модель Куна. Червеобразная цепь. Цепь с фиксированными валентными углами. Сведения по новейшим достижениям современной химии полиэлектролитных материалов, основам нанотехнологии в химической технологии освоения полиэлектролитов с заданными свойствами. |                         |                       |                  |
| <b>Тема 2. Природные полиэлектролиты</b>   | 14                      |                       |                  |
| Особенности полиэлектролитов растительного происхождения. Структура и фрактальные свойства макромолекул на примере лигносульфонатов. Структура и физико-химические свойства лигносульфонатов. Гидродинамические свойства лигносульфонатов. Межмолекулярные взаимодействия в растворах лигносульфонатов. Поведение лигносульфонатов в растворе. Влияние внешних условий на гидродинамические свойства лигносульфонатов.   |                         |                       |                  |
| <b>Текущий контроль 1. Коллоквиум</b>  | 2                       |                       |                  |
| <b>Учебный модуль 2. Иониты. Ионный обмен.</b>   |                         |                       |                  |
| <b>Тема 3. Типы ионитов.</b>   | 16                      |                       |                  |
| Общие принципы и понятия. Катиониты и аниониты, амфолиты. Природные и синтетические ионообменные вещества. Активные группы. Реакции обмена. Специфичные иониты. Неорганические иониты. Сравнительная обменная ёмкость ионитов. Эквивалентный и обратимый обмен. Массовая, объёмная и полная (предельная) обменная ёмкость. Зависимость ионного обмена в водных растворах от pH среды. Классификация ионитов по Никольскому.                                      |                         |                       |                  |
| <b>Тема 4. Ионообменное равновесие.</b>  | 16                      |                       |                  |
| Уравнение изотермы обмена ионов. Типы возможных равновесных состояний. Принцип независимости обмена отдельных пар ионов. Особенность поведения полифункциональных ионитов. Типы изотерм обмена. Модель полифункционального ионита. Модель ступенчатого обмена.   |                         |                       |                  |
| <b>Текущий контроль 2. Коллоквиум</b>  | 2                       |                       |                  |
| <b>Учебный модуль 3. Полиамфолиты.</b>   |                         |                       |                  |
| <b>Тема 5. Классификация полиамфолитов.</b>  | 16                      |                       |                  |
| Полиэлектролиты и полимерные неэлектролиты. Полиамфолиты, их изоэлектрическая точка и методы ее определения. Белки как природные   |                         |                       |                  |

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля  | Выделяемое время (часы) |                       |                  |
|---|-------------------------|-----------------------|------------------|
|   | очное обучение          | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| полиамфолиты. Конфигурационное состояние макромолекул белков в зависимости от pH среды.   |                         |                       |                  |
| <b>Тема 6. Термодинамика растворов полиэлектролитов.</b>  | 16                      |                       |                  |
| Осмотическое давление и мембранный потенциал. Эффект Доннана. Ионизационное равновесие в водных растворах полиэлектролитов. Гидродинамические свойства линейных полиэлектролитов. Полиэлектролитное набухание. Особенности поведения водорастворимых полиамфолитов. ИЭТ и ИИТ. Влияние низкомолекулярных электролитов на положение изоэлектрической и изоионной точек в растворе полиамфолитов. |                         |                       |                  |
| <b>Текущий контроль 3. Коллоквиум</b>   | 2                       |                       |                  |
| <b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)</b>   | 8                       |                       |                  |
| <b>ВСЕГО:</b>   | <b>108</b>              |                       |                  |

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

| Номера изучаемых тем | Наименование лекционных занятий   | Очное обучение |              | Очно-заочное обучение |              | Заочное обучение |              |
|----------------------|---|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
|                      |   | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра        | Объем (часы) | Номер семестра   | Объем (часы) |
| 1                    | Химические классы, типы и группы ВМС. Типы молекулярных архитектур: Модель Куна.  | 7              | 2            |                       |              |                  |              |
| 2                    | Особенности полиэлектролитов растительного происхождения. Структура и физико-химические свойства лигносульфонатов.  | 7              | 2            |                       |              |                  |              |
| 3                    | Иониты. Общие принципы и понятия. Классификация ионитов по Никольскому. Реакции обмена.   | 7              | 2            |                       |              |                  |              |
| 4                    | Уравнение изотермы обмена ионов. Типы изотерм обмена.   | 7              | 2            |                       |              |                  |              |
| 5                    | Полиамфолиты. Классификация полиамфолитов. Методы определения изоэлектрической точки. Белки как природные полиамфолиты. Осмотическое давление и мембранный потенциал. Эффект Доннана. | 7              | 3            |                       |              |                  |              |
| 6                    | Ионизационное равновесие в водных растворах полиэлектролитов. Полиэлектролитное набухание. Особенности поведения водорастворимых полиамфолитов.                                       | 7              | 3            |                       |              |                  |              |
| <b>ВСЕГО:</b>        |   |                | <b>14</b>    |                       |              |                  |              |

### 3.2. Практические занятия

Не предусмотрено

### 3.3. Лабораторные занятия

| Номера изучаемых тем | Наименование лабораторных занятий   | Очное обучение |              | Очно-заочное обучение |              | Заочное обучение |              |
|----------------------|---|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
|                      |   | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра        | Объем (часы) | Номер семестра   | Объем (часы) |
| 1                    | Химические классы, типы и группы ВМС. Типы молекулярных архитектур: Модель Куна.  | 7              | 4            |                       |              |                  |              |
| 2                    | Особенности полиэлектролитов растительного происхождения.   | 7              | 4            |                       |              |                  |              |
| 3                    | Иониты. Общие принципы и понятия. Классификация ионитов по Никольскому. Катиониты и аниониты, амфолиты. Неорганические иониты. Реакции обмена.  | 7              | 6            |                       |              |                  |              |
| 4                    | Особенность поведения полифункциональных ионитов. Типы изотерм обмена.  | 7              | 4            |                       |              |                  |              |
| 5                    | Полиамфолиты. Классификация. Методы определения изоэлектрической точки. Белки как природные полиамфолиты. Осмотическое давление и мембранный потенциал. Эффект Доннана.                               | 7              | 4            |                       |              |                  |              |
| 6                    | Ионизационное равновесие в водных растворах полиэлектролитов. Гидродинамические свойства линейных полиэлектролитов. Полиэлектролитное набухание. Особенности поведения водорастворимых полиамфолитов. | 7              | 6            |                       |              |                  |              |
| <b>ВСЕГО:</b>        |   |                | <b>28</b>    |                       |              |                  |              |

#### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

#### 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Номера учебных модулей, по которым проводится контроль | Форма контроля знаний | Очное обучение |        | Очно-заочное обучение |        | Заочное обучение |        |
|--|-----------------------|----------------|--------|-----------------------|--------|------------------|--------|
|  |                       | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра        | Кол-во | Номер семестра   | Кол-во |
| 1,2,3  | Коллоквиум            | 7              | 3      |                       |        |                  |        |

#### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Виды самостоятельной работы обучающегося | Очное обучение |              | Очно-заочное обучение |              | Заочное обучение |              |
|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
|  | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра        | Объем (часы) | Номер семестра   | Объем (часы) |
| Усвоение теоретического материала        | 7              | 30           |                       |              |                  |              |
| Подготовка к лабораторным занятиям       | 7              | 28           |                       |              |                  |              |
| Подготовка к зачету                      | 7              | 8            |                       |              |                  |              |
| <b>ВСЕГО:</b>                            |                | <b>66</b>    |                       |              |                  |              |

#### 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

##### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

| Наименование видов учебных занятий | Используемые инновационные формы              | Объем занятий в инновационных формах (часы) |                       |                  |
|------------------------------------|---|---|-----------------------|------------------|
|                                    |   | очное обучение                              | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Практические и семинарские занятия | Работа в команде                              |   |                       |                  |
| Лабораторные занятия               | Работа с источниками информации по дисциплине | 14  |                       |                  |
| <b>ВСЕГО:</b>                      |   | <b>14</b>                                   |                       |                  |

##### 7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература:

1. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах [Электронный ресурс]/ К Холмберг [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 529 с. 1. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. М.: Химия, 2008. 652 с. Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/26036-> ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература:

2. Ишанходжаева, М.М. Физическая химия. Полиэлектролиты [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.М. Ишанходжаева, Е.Л.Мхитарян. СПб.: СПбГУРП, 2015. – 40 с. Режим доступа <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/5.pdf> - ЭБ ВШТЭ.

3. Волинский, А.Л. Роль поверхностных явлений в структурно-механической поведении твердых полимеров [Электронный ресурс]/ Волинский А.Л., Бакеев Н.Ф.— Электрон. текстовые данные — М ФИЗМАТЛИТ, 2014.— 534 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30195-> ЭБС «IPRbooks»

### 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Осовская И.И. Организация учебного процесса на кафедре физической и коллоидной химии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / И.И. Осовская, Е.Ю. Демьянцева - СПб СПбГУРП, 2016. – 30 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/9.pdf> – ЭБ ВШТЭ

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Справочно-библиографические и периодические издания «Высокомолекулярные соединения» - <http://polymsci.ru/>

2. «Химия растительного сырья.» - <http://journal.asu.ru/index.php/cw>

3. «Химические волокна» - <http://istina.msu.ru/journals/97303/>

4. [www.vstu.ru](http://www.vstu.ru) - сайт Волгоградского государственного технологического университета.

5. [www.macro.ru](http://www.macro.ru) - сайт ИВС РАН;

6. [www.niirpi.com](http://www.niirpi.com) - сайт НИИРПИ.,

### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1

2. Microsoft Office Professional 2013

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

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом

2. Учебные лаборатории «Технология исследования и получения полимеров», лаборатория химии полимеров

### 8.6. Иные сведения и (или) материалы

Обучающие фильмы.

Презентации по всем темам

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

|   |   |
|---|---|
| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося   |
| Лекции  | Проработка рабочей программы по данной дисциплине, работу с конспектом лекций и учебных пособий по данной дисциплине. Просмотр периодических изданий российских и зарубежных, ресурсов Интернет, пользоваться консультациями преподавателя. |
| Практические и семинарские занятия                        | Проработка рабочей программы по данной дисциплине, работа с учебниками и учебными пособиями по данной дисциплине. Просмотр периодических изданий российских и зарубежных, ресурсов Интернет, использование консультаций                     |

|   |  |
|---|--|
| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося  |
|   | преподавателя.   |
| Самостоятельная работа студента                           | Усвоение теоретического материала, подготовка к семинарским занятиям; работа с источниками информации по дисциплине. При подготовке к экзамену необходимо проработать рекомендуемую литературу, проработать вопросы к экзамену, получить консультацию у преподавателя. |

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

| Код компетенции (этап формирования) | Показатели оценивания компетенций  | Наименование оценочного средства                   | Представление оценочного средства в фонде   |
|-------------------------------------|--|--|---|
| ОПК-3 (3)                           | 1. Демонстрирует знания о строении вещества, природе химической связи для понимания свойств химических соединений.<br>2. Демонстрирует способность использовать химические знания для объяснения процессов, протекающих в окружающем мире.<br>3. Использует знания для понимания свойств материалов и механизмов химических процессов. | 1. Устное собеседование.<br>2. Практически задания | 1. Перечень вопросов к зачету (25 вопросов)<br>2. Практические типовые задания (10 заданий) |
| ПК-1 (2,3)                          | 1. Демонстрирует способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.<br>2. Демонстрирует знание технических средств для измерения основных параметров процесса.<br>3. Использует знания для измерения основных параметров свойств сырья и продукции.  | 1. Устное собеседование.<br>2. Практически задания | 1. Перечень вопросов к зачету (25 вопросов)<br>2. Практические типовые задания (10 заданий) |

#### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

##### Критерии оценивания сформированности компетенций

| Оценка по традиционной шкале | Критерии оценивания сформированности компетенций   |
|------------------------------|--|
| Зачтено                      | Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных физико-химических свойств полиэлектролитных материалов, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях, классификации полиэлектролитов, в вопросах термодинамики и гидродинамики растворов полиэлектролитов, усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, может объяснить взаимосвязь физико-химических свойств с задачами создания полиэлектролитов с заданными свойствами, их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в использовании учебного материала, иногда допускает несущественные ошибки. |
| Не зачтено                   | Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины, не может сформулировать основные физико-химические свойства полиэлектролитных материалов; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не   |



**10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

**10.2.1. Перечень вопросов к зачету, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

| № п/п | Формулировка вопросов  | № темы |
|-------|--|--------|
| 1     | Химические классы, типы и группы ВМС.  | 1      |
| 2     | Сведения о новейших достижениях современной химии полиэлектролитных материалов.          | 1      |
| 3     | Связь основ нанотехнологии с синтезом полиэлектролитов с заданными свойствами.           | 1      |
| 4     | Особенности полиэлектролитов растительного происхождения. Лигносультфонаты.              | 2      |
| 5     | Структура и физико-химические свойства лигносультфонатов                                 | 2      |
| 6     | Межмолекулярные взаимодействия в растворах лигносультфонатов.                            | 2      |
| 7     | Влияние внешних условий на гидродинамические свойства растворов лигносультфонатов.       | 2      |
| 8     | Природные и синтетические ионообменные материалы. Катиониты, аниониты и амфолиты.        | 3      |
| 9     | Реакции обмена с участием ионитов.   | 3      |
| 10    | Сравнительная обменная емкость ионитов.  | 3      |
| 11    | Зависимость ионного обмена в водных растворах от pH среды.                               | 3      |
| 12    | Классификация ионитов по Никольскому.  | 3      |
| 13    | Ионообменные равновесия. Уравнение изотермы обмена ионов.                                | 4      |
| 14    | Особенности поведения полифункциональных ионитов.  | 4      |
| 15    | Типы изотерм обмена. Модель полифункционального ионита.                                  | 4      |
| 16    | Полиэлектролиты и полимерные неэлектролиты.  | 5      |
| 17    | Полиамфолиты, их изоэлектрические и изоионные точки.                                     | 5      |
| 18    | Методы определения изоэлектрических точек полиамфолитов.                                 | 5      |
| 19    | Белки как природные полиамфолиты   | 5      |
| 20    | Зависимость конфигурационного состояния макромолекул белков от pH среды                  | 5      |
| 21    | Осмотическое давление и мембранный потенциал. Эффект Доннана.                            | 6      |
| 22    | Ионизационное равновесие в водных растворах полиэлектролитов.                            | 6      |
| 23    | Гидродинамические свойства линейных полиэлектролитов.                                    | 6      |
| 24    | Особенности поведения водорастворимых полиамфолитов. Полиэлектролитное набухание.        | 6      |
| 25    | Влияние низкомолекулярных электролитов на положение ИЭТ и ИИТ в растворах полиамфолитов. | 6      |

**10.2.2. Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

| № п/п | Условия типовых заданий   | Ответ |
|-------|---|-------|
| 1     | От чего не зависит положение изоэлектрической точки полиамфолита?<br>1. От pH раствора.<br>2. Наличия кислотных групп в составе полиамфолита.<br>3. Наличия основных групп в составе полиамфолита.<br>4. От концентрации раствора полиэлектролита.<br>5. От присутствия низкомолекулярного электролита. | 4     |
| 2     | От чего зависит истинная константа ионизации электролита?<br>1. От ионной силы раствора.<br>2. От природы электролита.<br>3. От температуры.<br>4. От концентрации.<br>5. От 1, 2 и 3.  | 5     |

**10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

**10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 15.03.2016 г., протокол № 4)

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная

**10.3.3. Особенности проведения зачета**

- Время на подготовку ответа 30 минут.