

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин  
 «30» 06 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.02**

(Индекс дисциплины)

### Химия поверхностно-активных веществ

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **54** Химической технологии

Код

Наименование кафедры

Направление подготовки:

18.03.01 Химическая технология

Профили подготовки:

Химическая, био- и нанотехнологии волокнистых материалов

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>     | <b>108</b>            |                  |
|   | Аудиторные занятия       | <b>51</b>      | <b>34</b>             |                  |
|   | Лекции                   | 17             | 17                    |                  |
|   | Лабораторные занятия     | 17             | 17                    |                  |
|   | Практические занятия     | 17             | -                     |                  |
|   | Самостоятельная работа   | 57             | 74                    |                  |
|   | Промежуточная аттестация | -              | -                     |                  |
| Формы контроля по семестрам (номер семестра)  | Экзамен                  | -              | -                     |                  |
|   | Зачет                    | 5              | 4                     |                  |
|   | Контрольная работа       | -              | -                     |                  |
|   | Курсовой проект (работа) | -              | -                     |                  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>   |                          | <b>3</b>       | <b>3</b>              |                  |

| Форма обучения: | Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам |   |   |          |          |   |   |   |   |    |    |    |
|-----------------|---|---|---|----------|----------|---|---|---|---|----|----|----|
|                 | 1   | 2 | 3 | 4        | 5        | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Очная           |   |   |   |          | <b>3</b> |   |   |   |   |    |    |    |
| Очно-заочная    |   |   |   | <b>3</b> |          |   |   |   |   |    |    |    |
| Заочная         |   |   |   |          |          |   |   |   |   |    |    |    |

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по соответствующему направлению подготовки

и на основании учебного плана № 1/1/823

# 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 химии поверхностно-активных веществ, применяемых в процессах производства и отделки текстильных материалов.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть классификацию, строение и свойства поверхностно-активных веществ.
- Раскрыть теоретические основы процессов отделки волокнистых материалов различного состава
- Показать особенности синтеза и применения поверхностно-активных веществ различных классов в процессах химической технологии волокнистых и полимерных материалов

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

| Код компетенции   | Формулировка компетенции  | Этап формирования |
|---|---|-------------------|
| ОПК-3   | готовность 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 | <i>второй</i>     |
| <b>Планируемые результаты обучения</b><br>Знать:<br>Методы получения и свойства поверхностно-активных веществ, используемых в процессах химической технологии<br>Уметь:<br>Давать сравнительную характеристику свойств поверхностно-активных веществ, методов измерения свойств поверхностей и дисперсных систем<br>Владеть:<br>Навыками анализа получения и изучения свойств поверхностно-активных веществ   |   |                   |
| ПК-18   | готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности   | <i>второй</i>     |
| Знать:<br>Теоретические основы химии ПАВ, строение и свойства органических соединений, основные типы химических реакций, используемых в синтезе поверхностно-активных веществ<br>Уметь:<br>Использовать знания свойств органических соединений для синтеза ПАВ заданной структуры<br>Владеть:<br>Навыками синтеза ПАВ различной химической структуры для применения в процессах отделки полимерных материалов |   |                   |

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

Экология (ОПК-3)  
Общая и неорганическая химия (ОПК-3)  
Коллоидная химия(ОПК-3)  
Органическая химия(ОПК-3)  
Физическая химия(ОПК-3)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование и содержание | Объем (часы) |
|---------------------------|--------------|
|---------------------------|--------------|

| учебных модулей, тем и форм контроля  | очное обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
|---|----------------|-----------------------|------------------|
| <b>Учебный модуль 1. Классификация и свойства поверхностно-активных веществ (ПАВ)</b>                                       |                |                       |                  |
| Тема 1. Анионные ПАВ. Свойства соединений и химических материалов на их основе.   | 4              | 4                     |                  |
| Тема 2. Катионные ПАВ. Свойства соединений и химических материалов на их основе.  | 4              | 4                     |                  |
| Тема 3. Неионогенные ПАВ. Свойства соединений и химических материалов на их основе.   | 4              | 4                     |                  |
| Тема 4. Амфолитные ПАВ. Свойства соединений и химических материалов на их основе.   | 4              | 4                     |                  |
| <b>Текущий контроль 1 (тестирование)</b>  | <b>2</b>       | <b>2</b>              |                  |
| <b>Учебный модуль 2. Теоретические основы процессов химической технологии с использованием ПАВ</b>                          |                |                       |                  |
| Тема 5. Смачивание. Теория смачивания и ее физические основы.   | 8              | 8                     |                  |
| Тема 6. Диффузия и сорбция. Теория диффузии и ее физические основы.   | 9              | 9                     |                  |
| Тема 7. Диспергирование и агрегация. Физические и химические способы диспергирования  | 8              | 8                     |                  |
| <b>Текущий контроль 2 (коллоквиум)</b>  | <b>2</b>       | <b>2</b>              |                  |
| <b>Учебный модуль 3. Производство ПАВ</b>   |                |                       |                  |
| Тема 8. Сырьевая база. Основные свойства сырья, используемого при производстве ПАВ.   | 8              | 8                     |                  |
| Тема 9. Основные типы реакций органического синтеза ПАВ   | 6              | 8                     |                  |
| Тема 10. Синтез ПАВ различных классов. Параметры технологического процесса синтеза ПАВ.                                     | 8              | 8                     |                  |
| Тема 11. Стадии процессов производства ПАВ. Технологический процесс производства ПАВ и контроль качества готовой продукции. | 9              | 9                     |                  |
| <b>Текущий контроль 3 (тестирование)</b>  | <b>2</b>       | <b>2</b>              |                  |
| <b>Учебный модуль 4. Применение ПАВ различных классов в процессах химической технологии</b>                                 |                |                       |                  |
| Тема 12. ПАВ в процессах подготовки текстильных материалов.   | 10             | 10                    |                  |
| Тема 13. ПАВ в крашении текстильных материалов  | 10             | 12                    |                  |
| Тема 14. ПАВ в процессах заключительной отделки текстильных материалов  | 8              | 8                     |                  |
| <b>Текущий контроль 4 (Коллоквиум)</b>  | <b>2</b>       | <b>2</b>              |                  |
| <b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>   | <b>4</b>       | <b>4</b>              |                  |
| <b>ВСЕГО</b>  | <b>108</b>     | <b>108</b>            |                  |

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

| Номера изучаемых тем | Очное обучение |              | Очно-заочное обучение |              | Заочное обучение |              |
|----------------------|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
|                      | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра        | Объем (часы) | Номер семестра   | Объем (часы) |
| 1                    | 5              | 1            | 4                     | 1            |                  |              |
| 2                    | 5              | 1            | 4                     | 1            |                  |              |
| 3                    | 5              | 1            | 4                     | 1            |                  |              |
| 4                    | 5              | 1            | 4                     | 1            |                  |              |
| 5                    | 5              | 1            | 4                     | 1            |                  |              |
| 6                    | 5              | 1            | 4                     | 1            |                  |              |
| 7                    | 5              | 1            | 4                     | 1            |                  |              |
| 8                    | 5              | 1            | 4                     | 1            |                  |              |
| 9                    | 5              | 1            | 4                     | 1            |                  |              |
| 10                   | 5              | 2            | 4                     | 2            |                  |              |
| 11                   | 5              | 2            | 4                     | 2            |                  |              |
| 12                   | 5              | 2            | 4                     | 2            |                  |              |
| 13                   | 5              | 1            | 7                     | 1            |                  |              |
| 14                   | 5              | 1            | 7                     | 1            |                  |              |
| <b>ВСЕГО:</b>        |                | <b>17</b>    | <b>1</b>              | <b>17</b>    |                  |              |

### 3.2. Практические занятия

| Номера изучаемых тем | Наименование и форма занятий   | Очное обучение |              | Очно-заочное обучение |              | Заочное обучение |              |
|----------------------|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
|                      |  | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра        | Объем (часы) | Номер семестра   | Объем (часы) |
| 1                    | Классификация сырьевых ресурсов для получения ПАВ  | 5              | 1            | -                     | -            |                  |              |
| 2                    | Особенности получения НПАВ на основе алкоксилатов и алканоламидов  | 5              | 1            | -                     | -            |                  |              |
| 3                    | Классификация и способы получения АПАВ   | 5              | 1            | -                     | -            |                  |              |
| 4                    | Особенности синтеза КПАВ на основе четвертичных аммониевых соединений  | 5              | 1            | -                     | -            |                  |              |
| 5                    | Свойства и применение амфотерных ПАВ   | 5              | 1            | -                     | -            |                  |              |
| 6                    | Свойства и применение кремнийорганических ПАВ  | 5              | 1            | -                     | -            |                  |              |
| 7                    | Свойства и применение фторорганических ПАВ   | 5              | 1            | -                     | -            |                  |              |
| 8                    | Состав и способы получения стиральных порошков, жидких моющих средств, чистящих средств и средств личной гигиены   | 5              | 3            | -                     | -            |                  |              |
| 9                    | Использование ПАВ в процессах нефтедобычи: диспергирование буровых растворов, детергентный способ высвобождения нефти из пластов. Получение битумных эмульсий        | 5              | 1            | -                     | -            |                  |              |
| 10                   | Особенности применения ПАВ в процессах переработки волокнистых материалов: первичная обработка, подготовка, крашение и заключительная отделка текстильных материалов | 5              | 1            | -                     | -            |                  |              |
| 11                   | Особенности применения ПАВ в процессах производства бумаги и картона: смачиватели, мягчители, диспергаторы и пеногасители  | 5              | 1            | -                     | -            |                  |              |
| 12                   | Использование ПАВ в пищевой промышленности в качестве эмульгаторов, стабилизаторов, пластификаторов. Очистка оборудования пищевой промышленности с помощью ПАВ       | 5              | 1            |                       |              |                  |              |
| 13                   | Заряд и физическое состояние ПАВ. Гидрофильно-липофильный баланс   | 5              | 1            |                       |              |                  |              |
| 14                   | Определение критической  | 5              | 1            |                       |              |                  |              |

| Номера изучаемых тем | Наименование и форма занятий   | Очное обучение |              | Очно-заочное обучение |              | Заочное обучение |              |
|----------------------|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
|                      |  | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра        | Объем (часы) | Номер семестра   | Объем (часы) |
|                      | концентрации мицеллообразования, точки помутнения. Типы бинарных диаграмм и структура мицелл   |                |              |                       |              |                  |              |
| 15                   | Способы получения прямых и обратных эмульсий. Использование микроэмульсий в качестве реакторов для полимеризации и депо для направленной доставки лекарственных препаратов | 5              | 1            | -                     | -            |                  |              |
| <b>ВСЕГО:</b>        |  |                | <b>17</b>    |                       | <b>-</b>     |                  |              |

### 3.3. Лабораторные занятия

| Номера изучаемых тем | Наименование и форма занятий  | Очное обучение |              | Очно-заочное обучение |              | Заочное обучение |              |
|----------------------|---|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
|                      |   | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра        | Объем (часы) | Номер семестра   | Объем (часы) |
| 1-4                  | Определение класса поверхностно-активных веществ  | 5              | 4            | 4                     | 4            |                  |              |
| 5                    | Оценка скорости смачивания волокнистых материалов в водных растворах ПАВ                  | 5              | 2            | 4                     | 2            |                  |              |
| 7                    | Влияние поверхностно-активных веществ на растворимость дисперсных красителей              | 5              | 3            | 4                     | 3            |                  |              |
| 12                   | Влияние поверхностно-активных веществ на качество щелочной отварки хлопчатобумажной ткани | 5              | 3            | 4                     | 3            |                  |              |
| 13                   | Влияние класса ПАВ на качество окраски волокнистых материалов                             | 5              | 2            | 4                     | 2            |                  |              |
| 14                   | Изучение моющей способности ПАВ при промывке ткани после печати                           | 5              | 3            | 4                     | 3            |                  |              |
| <b>ВСЕГО:</b>        |   |                | <b>17</b>    |                       | <b>17</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, 3   | Тестирование          | 5              | 2      | 4                     | 2      |                  |        |
| 2, 4   | Коллоквиум            | 5              | 2      | 4                     | 2      |                  |        |

### 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                               | 5              | 28           | 4                     | 35           |                  |              |
| Подготовка к практическим (семинарским) и лабораторным занятиям | 5              | 25           | 4                     | 35           |                  |              |
| Подготовка к зачете   | 5              | 4            | 4                     | 4            |                  |              |
| <b>ВСЕГО:</b>   |                | <b>57</b>    |                       | <b>74</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 |
| Лекции                             | Лекция диалог. Практикуются вопросы к аудитории по ходу лекции.   | 4   | 4                     |                  |
| Лабораторные занятия               | Работа в лаборатории в режиме преподаватель – студент . Проведение лабораторного эксперимента под руководством преподавателя. Обсуждение полученных результатов | 17  | 17                    |                  |
| <b>ВСЕГО:</b>                      |   | <b>21</b>                                   | <b>21</b>             |                  |

### 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

#### Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

| № п/п             | Вид деятельности обучающегося  | Весовой коэффициент значимости, % | Критерии (условия) начисления баллов   |
|-------------------|--|-----------------------------------|--|
| 1                 | Аудиторная активность: посещение лекций, лабораторных занятий<br>прохождение текущего контроля | 35                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Посещение лекций и лабораторных занятий 1 балл за каждый час (всего 51), максимум <b>51 баллов</b></li> <li>1 балла за каждый правильный ответ на вопрос <b>текущего контроля</b> (всего 28 вопросов, максимум <b>28 баллов</b></li> <li>21 балл за тестирование</li> </ul> |
| 2                 | Выполнение и защита лабораторных работ   | 30                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Выполнение и оформление лабораторных работ в срок (5 баллов за работу, 9 работ), максимум 45 баллов</li> <li>Качество защиты (полнота ответов на вопросы, владение специальной терминологией, затраченное на ответы время) – максимум <b>55 баллов</b>.</li> </ul>          |
| 3                 | Сдача зачета   | 35                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ответ на теоретический вопрос (полнота, владение терминологией, затраченное время) – максимум <b>60 баллов</b>;</li> <li>Ответ на вопрос по практическому заданию – до 40 баллов, максимум <b>40 баллов</b>.</li> </ul>   |
| <b>Итого (%):</b> |  | <b>100</b>                        |  |

#### Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

| Баллы                  | Оценка по нормативной шкале |            |
|------------------------|-----------------------------|------------|
| 86 - 100               | 5 (отлично)                 | Зачтено    |
| 75 – 85                | 4 (хорошо)                  |            |
| 61 – 74                |                             |            |
| 51 - 60<br>40 – 50     | 3 (удовлетворительно)       |            |
| 17 – 39<br>1 – 16<br>0 | 2 (неудовлетворительно)     | Не зачтено |

## 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.— Москва: Лаборатория знаний, 2020.— 529 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26036.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Химия и технология косметических средств. В 2 частях. Ч.1. Пеномоющие и очищающие средства [Электронный ресурс]: учебник/ С.А. Богданова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018.— 340 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/100660.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Заббаров Р.Р. Основные продукты нефтехимического синтеза для получения поверхностно-активных веществ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Заббаров Р.Р., Гончарова И.Н., Рахматуллин Р.Р.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79451.html>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

1. Киселев А.М. Экотехнологии отделки текстильных материалов: монография /А.М. Киселев, В. А. Епишкина, Р. Н. Целмс, А. А. Буринская, СПб.: ФГБОУВО «СПбГУПТД», 2016. – 336 с. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=3316](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3316).
2. Определение устойчивости окраски текстильных материалов (ГОСТ Р ИСО 105- Метод инструментальной оценки степени закрашивания смежных тканей(ГОСТ Р ИСО 105-A04-99). Метод инструментальной оценки изменения окраски для определения баллов по серой шкале. (ГОСТ Р ИСО 105-A05-99).Е02–99)
3. Дащенко Н.В. Текстильно-вспомогательные вещества: синтез, свойства, применение/ Методические указания к лабораторным работам.- СПб, ФГБОУВПО СПГУТД. 2014. – 34 с.[http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=1987](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1987)

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

1. Спицкий С. В. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся: методические указания / С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2015811](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811), по паролю
2. Караулова И. Б. Организация самостоятельной работы обучающихся / И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=2014550](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550), по паролю

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

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru/>).
2. Электронные библиотечные ресурсы СПГУПТД. (<http://publish.sutd.ru/>).

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

1. Windows 10,
2. OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc



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

1. Лекционная аудитория, компьютер с проекционным оборудованием для проведения презентаций.

2... Основной объем лабораторных и практических занятий проходит в лаборатории кафедры ХТ и ДТ, оснащенной лабораторным оборудованием:

лабораторные столы,

лабораторная стеклянная и фарфоровая посуда.

электроплитки, термостаты, водяные бани, термометры, сушильные шкафы;

-спектрофотокolorиметр;

-спектрофотометр;

-вытяжные шкафы;

красители и полупродукты для синтеза красителей, химические реактивы.

### 8.6. Иные сведения и материалы

Текстильные материалы: пряжа и нити, текстильные полотна, волокна и пленки, а также химматериалы, в том числе красители и промежуточные продукты.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося   |
|---|---|
| Лекции  | Лекции обеспечивают изучение теоретических разделов с привлечением наглядных пособий, отражающих передовой отечественный и зарубежный опыт по вопросам химии поверхностно-активных веществ.<br>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:<br>- выполнение разделов рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;<br>- составление конспекта лекций, предполагающее в краткой форме в логической последовательности изложение теоретических аспектов и практических методов синтеза поверхностно-активных веществ для текстильной и легкой промышленности. |
| Лабораторные занятия                                      | Лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков владения изучаемыми методами, оборудованием, технологиями и др., предполагают проведение учебного эксперимента (самостоятельно, либо под руководством преподавателя); наблюдение за процессом и др.<br>На лабораторных работах обучающийся изучает методы синтеза поверхностно-активных веществ различных классов, исследует показатели качества полученных соединений при их использовании в процессах отделки текстильных материалов<br>Делает выводы о необходимости и обоснованности применения ПАВ в различных процессах отделки волокнистых материалов              |
| Самостоятельная работа                                    | Самостоятельная работа направлена на расширение, углубление и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и других источников информации; при подготовке к защитах лабораторных работ; к текущему контролю по дисциплине.<br>При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и отчеты о выполнении лабораторных работ, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя. Самостоятельная работа выполняется индивидуально.                                    |

## 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 освоения | Показатели оценивания компетенций | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---|
|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---|

| Код компетенции / этап освоения | Показатели оценивания компетенций  | Наименование оценочного средства   | Представление оценочного средства в фонде   |
|---------------------------------|--|--|---|
| ОПК-3/второй этап...            | <p>Характеризует методы синтеза, строение и свойства поверхностно-активных веществ различной природы и обосновывает их выбор для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Обосновывает выбор поверхностно-активных веществ, статических и динамических методов определения поверхностного натяжения, методов измерения параметров дисперсных систем</p> <p>Устанавливает влияние поверхностно-активных веществ на технологические процессы химической технологии и предлагает методы изучения их свойств</p> | <p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практические задания</p> <p>Практическое задание</p> | <p><i>Перечень вопросов (14 вопросов)</i></p> <p><i>Комплект заданий (3 штуки)</i></p> <p><i>Комплект заданий (3 штуки)</i></p> |
| ПК-18/второй этап               | <p>Демонстрирует теоретические основы химии ПАВ, характеризует строение и свойства органических соединений, основные типы химических реакций, используемых в синтезе поверхностно-активных веществ</p> <p>Использует знания свойств органических соединений для синтеза ПАВ заданной структуры</p> <p>Синтезирует ПАВ различной химической структуры для применения в процессах отделки полимерных материалов</p>  | <p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практические задания</p> <p>Практическое задание</p> | <p><i>Перечень вопросов (14 вопросов)</i></p> <p><i>Комплект заданий (3 штуки)</i></p> <p><i>Комплект заданий (3 штуки)</i></p> |

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

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

| Баллы  | Оценка по традиционной шкале | Критерии оценивания сформированности компетенций   |
|--------|------------------------------|--|
|        |                              | Устное собеседование   |
| 50-100 | Зачтено                      | Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач.   |
| 0-49   | Не зачтено                   | <p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины.</p> <p>Многочисленные грубые ошибки.</p> <p>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра</p> |

### 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 (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Формулировка вопроса        | № темы |
|-------|-----------------------------|--------|
| 1     | Классификация ПАВ           | 1      |
| 2     | Свойства анионактивных ПАВ  | 1      |
| 3     | Свойства катионактивных ПАВ | 2      |
| 4     | Свойства неионогенных ПАВ   | 3      |
| 5     | Свойства амфолитных ПАВ     | 4      |

|    |   |    |
|----|---|----|
| 6  | Процессы смачивания в отделочном производстве   | 5  |
| 7  | Диффузия и сорбция текстильно-вспомогательных веществ и ПАВ   | 6  |
| 8  | Диспергирование красителей в растворах ПАВ  | 7  |
| 9  | Агрегация красителей в растворах ПАВ  | 7  |
| 10 | Сырье при производстве ПАВ  | 8  |
| 11 | Основные реакции, применяемые при синтезе ПАВ   | 9  |
| 12 | Стадии процесса производства ПАВ  | 10 |
| 13 | Аппаратурное оформление производства ПАВ  | 10 |
| 14 | Выпускные формы ПАВ   | 11 |
| 15 | Методы оценки качества ПАВ  | 11 |
| 16 | ПАВ в процессах переработки натуральных волокон   | 12 |
| 17 | ПАВ в процессах производства химических волокон   | 12 |
| 18 | Смачиватели в процессах отварки текстильных материалов  | 12 |
| 19 | ПАВ мощного действия, их применение в процессах подготовки текстильных материалов различного волокнистого состава | 12 |
| 20 | ПАВ – диспергаторы, их применение в процессах крашения текстильных материалов                                     | 13 |
| 21 | ПАВ – выравниватели в процессах крашения  | 13 |
| 22 | ПАВ – интенсификаторы в процессах крашения синтетических волокон  | 13 |
| 23 | Применение ПАВ в процессах промывки после печатания текстильных материалов  | 13 |
| 24 | ПАВ – антистатики для заключительной отделки синтетических волокон  | 14 |
| 25 | ПАВ – смягчители для заключительной отделки текстильных материалов из различных волокон                           | 14 |
| 26 | Классификация смягчителей   | 14 |
| 27 | Механизм смягчения  | 14 |
| 28 | Оценка качества умягчающей отделки  | 14 |

**Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

**10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

**Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

| № п/п | Условия типовых задач (задач, кейсов)                                     | Ответ  |
|-------|---|--|
| 1     | Обоснуйте выбор метода определения поверхностного натяжения растворов ПАВ | Поверхностное натяжение раствора зависит от состава поверхностного слоя, который может сильно изменяться в присутствии поверхностно-активных веществ. Важнейшей физико-химической особенностью ПАВ является способность адсорбироваться на поверхности раздела фаз и понижать вследствие этого свободную поверхностную энергию. Для определения поверхностного натяжения существуют специальные способы и приборы.<br>Метод отрыва кольца (метод Дю-Нуи)<br>Метод втягивающейся пластинки (метод Вильгельми)<br>Метод поднятия в капилляре<br>Метод счета капель<br>Определение смачивающей способности по методу Драйвза-Клаксона   |
| 2     | Обоснуйте изменение параметров дисперсных систем под действием ПАВ        | Диспергирующая способность ПАВ состоит в раздроблении нерастворимых загрязнений, образовании вокруг полученных частичек оболочки из молекул ПАВ, препятствующей укрупнению загрязнений и поддерживающей их во взвешенном состоянии. Это препятствует ресорбции загрязнений на поверхность текстиля. При этом оказывает влияние не только природа ПАВ, но и его концентрация, pH раствора, температура, природа и концентрация загрязнений и строение материала, применяемые добавки. Увеличению диспергирующей способности ПАВ способствует увеличение углеводородной цепи и уменьшение ее разветвленности. Повышение температуры раствора увеличивает кинетическую энергию ионов и препятствует образованию на загрязнениях полимолекулярных адсорбционных слоев. Чем длиннее углеводородная цепь молекулы ПАВ и меньше ее разветвленность, тем меньше влияние повышения температуры на диспергирующую способность. На диспергирующую способность влияют добавки неорганических соединений, в том числе метасиликат натрия, кроме того, моющие средства, содержащие |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | карбоксиметилцеллюлозу, также обладают высокой диспергирующей способностью.   |
| 3 | Обоснуйте выбор ПАВ для процессов умягчения текстильных материалов различного волокнистого состава | Мягчение тканей производят соединениями, содержащими четвертичный атом азота. В том числе это обеспечивает и антистатические свойства. Как правило, применяются замещенные амины и имидазолины. Геометрия молекул имидазолина позволяет покрывать большую площадь поверхности, и поэтому имидазолины более эффективны. Данные ПАВ формируют мицеллы — значит адсорбция может быть местной, но благодаря капиллярности тканей они адсорбируются в местах сочленения волокон, а не по длине волокна, как в случае клеящей массы. Считается, что именно это свойство сказывается на мягкости ткани и ее драпировке. В отдельных случаях используется обработка пеной. Эта технология предусматривает использование смягчителей, либо других продуктов обработки из пенного покрова на конечной ткани. ПАВ, применяемые для пенообразования, включают имидазолины и бетаины. Анионные ПАВ не используются, так как продукты обработки, как правило, катионные, а солеобразование нежелательно. При обработке пеной может быть использовано меньшее количество воды и, возможно, даже энергии, чем в традиционных методах, однако пока эта технология не нашла широкого применения.  |
| 4 | Установите влияние поверхностно-активных веществ на технологические процессы химической технологии | <p>ПАВ необходимы в текстильной промышленности на многих стадиях производства — от получения сырого волокна до конечного изделия. В процессе подготовки к прядению природные волокна промываются от природных масел и загрязнений. Как правило, синтетические волокна не требуют подобной промывки, однако в них имеются масла, используемые при прядении для смазки. Эти масла удаляются дальнейшей промывкой (перед окраской или печатью). Все средства, используемые для промывки, включают в себя ПАВ, которые содержатся также в получаемых тканях (они придают им мягкость и антистатические свойства). ПАВ в подобных составах — это линейные алкилбензолсульфонаты или алкилфенолэтоксилаты) со значением ГЛБ от 12 до 14. При этом в используемых аппаратах под давлением температура может составлять 130 °С.</p> <p>Раствор для отбеливания отваренного хлопка включает неионогенные ПАВ. Температура промывки хлопка не должна превышать температуру кипения воды. Иногда после промывки применяется подкисление (обработка разбавленным раствором слабой кислоты, которая нейтрализует получаемую после промывки щелочную среду). Шерстяные волокна обычно содержат жир (ланолин) и загрязнения, но это деликатный тип волокна, и, кроме того, протеин в сильнощелочных условиях может разрушаться, поэтому в процессах обработки шерсти и для предотвращения ее разложения температура должна поддерживаться не выше 50 °С.</p> <p>Синтетические волокна не требуют усиленной очистки, но удаление формовочных масел и остатков красителей или вспомогательных красителей (в случае полиэфиров) необходимо. Для этого при температурах ниже 50 °С используется промывка с неионогенными ПАВ (со значением ГЛБ выше 13). Обработку смешанной ткани проводят исходя из наиболее чувствительных компонентов (как правило, природных волокон).</p> <p>В рассматриваемых процессах применение находят и катионные ПАВ. Используемые здесь антистатики — это, как правило, длинноцепные соли аминов или длинноцепные четвертичные аммониевые соединения. Они адсорбируются на полярном волокне типа хлопка полярными группами. В случае неполярных волокон типа полиэфиров адсорбция происходит углеводородными радикалами молекулы ПАВ. Обычно антистатиками обрабатывают хлопок и лен, но из прочих целлюлозных волокон они вымываются при стирке. Хотя основное назначение антистатиков — придание ткани определенных потребительских свойств; они применяются и в текстильной обработке (например, при высокоскоростной печати) для предотвращения механических проблем, в частности, в процессах трения, и исключения искрения.</p> <p>Требуется наличие ПАВ и процесс окраски. Полиэфиры окрашиваются дисперсными красителями или пигментами под давлением. Поверхность волокна плотная и гидрофобная, и для чувствительности к пигменту должна быть смягчена. Используемые для этого соединения называются носителями и не растворяются в воде. Пигмент и носитель диспергируются в воде с помощью ПАВ (например, этоксилатов алифатических спиртов, сложных эфиров фосфорной кислоты и солей алканол аминов с алкилбензолсульфо кислотой). После окрашивания носители удаляются путем щелочной промывки, поскольку они могут снизить светостойкость. Эта промывка аналогична описанной выше и содержит такие компоненты, как ПАВ,</p> |

|   |                                       |  |
|---|---------------------------------------|--|
|   |                                       | <p>мягкое основание и структурообразователь. Такой способ окраски используется для многих типов тканей, кроме полиэфиров, включая ацетатные и нейлон.</p> <p>ПАВ также входят в состав дисперсий пигментов при печати, в том числе и трафаретной. Такие дисперсии должны быть универсальными и однородными, и при этом обладать хорошими смачивающими свойствами по отношению к ткани. Для достижения подобных свойств ПАВ включают в исходный состав чернил.</p>  |
| 5 | Предложите методы анализа свойств ПАВ | <p>Сложность анализа ПАВ зависит от набора имеющихся данных и от требуемых характеристик. Способы классического анализа основаны на контроле и гарантии качества данных соединений; однако потребность в точных результатах привела к тому, что все чаще используются инструментальные методы анализа.</p> <p>Большинство основных измерений для анионных и катионных ПАВ основано на определении содержания активного компонента методом двухфазного титрования. Поскольку они являются базовыми методами, то требуют использования хлорированных растворителей, в связи с чем их точность недостаточна, а конечная точка титрования у разных химиков-аналитиков может оказаться разной. Для решения этой проблемы предлагается использовать фотометрический контроль конечной точки титрования, либо определять ее с помощью ионоселективных электродов. Промышленные способы анализа стали более достоверными с выходом сборников эталонных ИК-спектров, предназначенных для идентификации неизвестных соединений. Значительно возросло и использование спектроскопии ядерного магнитного резонанса, других передовых ионизационных методов, таких как «бомбардировка быстрыми атомами» (FAB, Fast Atom Bombardment), термораспыление (Thermospray), электрораспыление (Electrospray), ионизация пучком элементарных частиц MALDI-TOF (Matrix Assisted Laser Desorption/Ionization-Time of Flight).</p> |
| 6 | Приведите классификацию ПАВ           | <p>Схемы классификации ПАВ традиционно основаны на физических свойствах или функциональности. Наиболее распространенное физическое свойство, используемое в классификации, — это ионность: ПАВ является заряженным или незаряженным, ионным или неионным. Другое — это молекулярная масса: номинально ПАВ либо низкомолекулярное (<math>MM &lt; 400</math>), либо высокомолекулярное (<math>MM * 2000-20000</math>). Еще одно важное свойство — это физическое состояние: ПАВ в стандартных условиях — кристаллическое твердое тело, аморфная паста или жидкость. Поскольку многие промышленно и биологически важные ПАВ бывают с одним или с двумя углеводородными радикалами, то различают соответственно два класса ПАВ. Часто функциональность является более применяемой классификацией. ПАВ могут быть хорошими диспергирующими агентами, эмульгаторами, антивспенивателями, флокулянтами либо флотационными агентами.</p>   |

### 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 31.08.2013г., протокол № 1)

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

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

#### 10.3.3. Особенности проведения экзамена

Во время проведения экзамена не разрешается пользоваться дополнительной литературой (справочниками, лекциями). Дается время на подготовку ответа 30 минут.