

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор  
по УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.01**

Синтез красителей и органических пигментов

Учебный план: 2025-2026 18.03.01 ИПХиЭ ХТОиНВ ОЗО №1-2-94.plx

Кафедра: **54** Химических технологий им. проф. А.А. Хархарова

Направление подготовки:  
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология органических и неорганических веществ  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очно-заочная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа<br>обучающихся |                 | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоё<br>мкость,<br>ЗЕТ | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |         |
|---------------------------|----------------------------------|-----------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|---------|
|                           | Лекции                           | Лаб.<br>занятия |                |                   |                          |                                      |         |
| 7                         | УП                               | 16              | 32             | 69                | 27                       | 4                                    | Экзамен |
|                           | РПД                              | 16              | 32             | 69                | 27                       | 4                                    |         |
| Итого                     | УП                               | 16              | 32             | 69                | 27                       | 4                                    |         |
|                           | РПД                              | 16              | 32             | 69                | 27                       | 4                                    |         |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Дащенко Н.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой химических технологий им.  
проф. а.а. хархарова

\_\_\_\_\_

Сашина Елена Сергеевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Сашина Елена Сергеевна

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области синтеза красителей и органических пигментов

**1.2 Задачи дисциплины:**

- Рассмотреть классификацию, строение и свойства органических красителей и органических пигментов
- Раскрыть принципы современной теории цветности органических соединений
- Показать особенности синтеза и применения красителей различных классов для художественно-колористического оформления волокнистых и полимерных материалов

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Введение в нанотехнологию

Физико-химические методы интенсификации технологических процессов

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-2: Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок в области химической технологии органических и неорганических веществ**

**Знать:** Химическую и техническую классификацию и номенклатуру, основные методы синтеза органических красителей, выпускные формы красящих веществ

**Уметь:** На основе анализа структурной формулы органических соединений прогнозировать колористические свойства и механизм сорбции и закрепления красителей и пигментов на субстрате; осуществлять выбор схемы синтеза заданного красителя

**Владеть:** Навыками синтеза красителей различной органической структуры для применения в водных, органических и водно-органических средах с использованием экономически и экологически обоснованных технологий

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий  | Семестр<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа |                | СР<br>(часы) | Инновац.<br>формы<br>занятий | Форма<br>текущего<br>контроля |
|--|---------------------------|-------------------|----------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
|  |                           | Лек.<br>(часы)    | Лаб.<br>(часы) |              |                              |                               |
| Раздел 1. Теория цветности органических соединений   | 7                         |                   |                |              |                              | Л                             |
| Тема 1. Физические основы цветности  |                           | 2                 | 4              | 8            | ГД                           |                               |
| Тема 2. Основные положения современной теории цветности органических соединений<br>Лабораторная работа. Синтез красителя ализаринового оранжевого  |                           | 2                 | 6              | 6            |                              |                               |
| Раздел 2. Общие вопросы производства синтетических красителей  |                           |                   |                |              |                              | Л                             |
| Тема 3. Исторические аспекты производства и применения красителей. Основные реакции, используемые при синтезе красителей<br>Лабораторная работа. Синтез флуоресцеина   |                           | 2                 | 4              | 6            |                              |                               |
| Тема 4. Сырьевая база анилинокрасочной промышленности и основные реакции органического синтеза. Химические свойства органических соединений и полупродуктов для синтеза красителей                             |                           | 2                 |                | 6            | ГД                           |                               |
| Тема 5. Номенклатура и выпускные формы красителей. Безопасность производства и охрана окружающей среды при производстве и применении красителей.   |                           | 1                 |                | 9            |                              |                               |
| Раздел 3. Классификация красителей   |                           |                   |                |              |                              |                               |
| Тема 6. Химическая классификация красителей  |                           | 1                 |                | 6            |                              | О                             |
| Тема 7. Техническая классификация красителей   |                           | 1                 |                | 6            | АС                           |                               |
| Раздел 4. Синтез, свойства и применение красителей различных классов   |                           |                   |                |              |                              | О,Л,Т                         |
| Тема 8. Прямые красители, классификация, синтез, свойства и применение   | 1                         |                   | 4              |              |                              |                               |
| Тема 9. Кислотные красители, классификация, синтез, свойства и применение<br>Лабораторная работа. Синтез первичного дис-азокрасителя с сопряженными азогруппами (кислотный сине-черный)                        | 1                         | 8                 |                |              |                              |                               |
| Тема 10. Активные красители, классификация по строению хромофорной системы и реакционным группам, синтез, свойства и применение<br>Лабораторная работа. Синтез красителя, ковалентно фиксирующегося на волокне | 1                         | 6                 | 4              |              |                              |                               |
| Тема 11. Катионные красители, классификация и применение   | 0,5                       |                   | 4              |              |                              |                               |

|  |  |      |    |      |    |  |
|--|--|------|----|------|----|--|
| Тема 12. Дисперсные красители, классификация и применение<br>Лабораторная работа. Применение красителя дисперсного алого Ж в процессе термопереводной печати |  | 0,5  | 4  | 4    |    |  |
| Тема 13. Кубовые красители, химические реакции при восстановлении и окислении, классификация и способы применения.   |  | 0,5  |    | 2    |    |  |
| Тема 14. Органические пигменты, классификация, свойства  |  | 0,5  |    |      | АС |  |
| Тема 15. Нерастворимые азокрасители, строение азо- и диазо-компонентов, химические реакции синтеза красителей на волокне                                     |  |      |    | 2    |    |  |
| Тема 16. Оптические отбеливатели, классификация, строение и свойства   |  |      |    | 2    |    |  |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)  |  | 16   | 32 | 69   |    |  |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)  |  | 2,5  |    | 24,5 |    |  |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>  |  | 50,5 |    | 93,5 |    |  |

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

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

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

##### 5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения  | Наименование оценочного средства   |
|-----------------|---|--|
| ПК-2            | <p>Описывает номенклатуру, выпускные формы красителей и органических пигментов, приводит химическую и техническую классификацию красителей;</p> <p>Проводит сопоставление химического строения органических красителей и пигментов с их колористическими свойствами</p> <p>Разрабатывает схемы проведения синтеза органических красителей и пигментов</p> | <p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p> <p>Тестовые задания</p> |

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания      | Критерии оценивания сформированности компетенций  |                   |
|-----------------------|---|-------------------|
|                       | Устное собеседование  | Письменная работа |
| 5 (отлично)           | Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу  |                   |
| 4 (хорошо)            | Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.   |                   |
| 3 (удовлетворительно) | Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. |                   |

|                         |  |  |
|-------------------------|--|--|
| 2 (неудовлетворительно) | Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. |  |
|-------------------------|--|--|

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

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п     | Формулировки вопросов   |
|-----------|---|
| Семестр 7 |   |
| 1         | Прямые красители: дисазокрасители с разобщенными азогруппами  |
| 2         | Кубовые полициклические красители   |
| 3         | Основные типы реакций, используемых при синтезе красителей  |
| 4         | Прямые красители – металлокомплексные и металлизующиеся   |
| 5         | Кубовые красители. Классификация по химическому строению, превращения при крашении текстильных материалов |
| 6         | Хромовые красители  |
| 7         | Кислотные моно-и дис-азокрасители   |
| 8         | Полициклохиноновые (антроновые) красители   |
| 9         | Техническая классификация красителей  |
| 10        | Катионные красители   |
| 11        | Химическая классификация красителей для текстиля  |
| 12        | Нерастворимые азокрасители  |
| 13        | Физические основы цветности органических соединений   |
| 14        | Индигоидные красители   |
| 15        | Правила построения наименования красителей  |
| 16        | Дисперсные красители  |
| 17        | Основные положения современной теории цветности органических соединений                                   |
| 18        | Органические пигменты   |
| 19        | Активные хлортриазинные красители   |
| 20        | Активные винилсульфоновые красители   |
| 21        | Классификация азокрасителей   |
| 22        | Сернистые красители   |
| 23        | Кислотные красители – производные антрахинона   |
| 24        | Выпускные формы красителей  |
| 25        | Полиметиновые красители   |
| 26        | Химические свойства азокрасителей   |

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

1. Углубление цвета от зеленовато-желтого к зеленому называется:  
А) Гиперхромным сдвигом Б) гипсохромным сдвигом В) батохромным сдвигом
2. Наличие в маркировке активных красителей буквы «Х» указывает на:  
А) Упрочнение окраски солями хрома Б) Возможность крашения при комнатной температуре
3. Длина волны световых лучей видимого диапазона лежит в пределах:  
А) 400 - 760 нм Б) 400 – 650 нм В) 360 – 720 нм
4. Первое слово в маркировке красителя указывает на:  
А) Его цвет Б) Его группу по технической классификации В) его группу по химической классификации
5. Появление цвета окрашенного объекта связано с:  
А) преобразованием части световой энергии в тепловую, и излучения остатка в виде лучей видимых  
Б) избирательным поглощением им части лучей из общего светового потока в видимой области  
электромагнитного спектра  
В) преобразованием поглощенной световой энергии в энергию химического процесса
6. Маркировка 33 указывает на то, что:  
А) Выпускная форма красителя содержит 33% красящего вещества Б) Краситель имеет зеленоватый  
оттенок
7. Диапазону длин волн 435-480 нм соответствует дополнительный цвет:  
А) Красный Б) Синий В) Желтый
8. Наличие в маркировке кислотного красителя буквы «М» указывает на:  
А) Его принадлежность к группе металлокомплексных красителей Б) На упрочнение окраски солями  
меди
9. По технической классификации катионные красители относятся к:  
А) Растворимым в воде Б) Нерастворимым в воде В) Синтезируемым на волокне
10. Диапазону длин волн 400-435 нм соответствует спектральный цвет:  
А) Зеленовато-желтый Б) Фиолетовый В) Синевато-зеленый
11. Дополнительное уточнение химического строения красителя в маркировке принято для:  
А) Периноновых красителей Б) Моноазокрасителей В) Антрахиноновых красителей  
Увеличение интенсивности поглощения красителя называется:  
А) Гипохромным эффектом Б) Гипсохромным эффектом В) Гиперхромным эффектом
12. Краситель торговой марки «Процион» принадлежит к классу:  
А) Прямых красителей Б) Активных красителей В) Катионных красителей
13. Удлинение цепи сопряжения в молекулах органических соединений приводит к:  
А) Батохромному сдвигу максимума поглощения Б) Гиперхромному эффекту В) Гипсохромному сдвигу
14. Какой из указанных красителей имеет историческое название:  
А) Метиленовый голубой Б) Кубовый синий В) Хромовый черный О
15. Введение в молекулы органических соединений электроноакцептных групп приводит к:  
А) Увеличению интенсивности поглощения Б) Снижению интенсивности поглощения В) углублению  
цвета
16. Дополнительное уточнение химического строения красителя в маркировке принято для:  
А) Фталоцианиновых красителей Б) Цианиновых красителей В) Арилметановых красителей
17. Наиболее сильным ЭА-заместителем является группа:  
А) –ОН Б) - COOH В) NO<sub>2</sub>
18. Краситель торговой марки «Дианикс» принадлежит к классу:  
А) Активных красителей Б) Дисперсных красителей В) Кислотных красителей
19. Краситель торговой марки «Цибакрон» принадлежит к классу:  
А) Активных красителей Б) Дисперсных красителей В) Кубовых красителей

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

- Опишите сущность явления флуоресценции и его использование в технике
- Опишите механизм ковалентной фиксации активного красителя на волокне
- На основании справочника под ред. В.В. Карпова выберите дисперсные красители с высокой сублимационной способностью
- Объясните изменение цвета ализаринового оранжевого при комплексообразовании с атомами металлов на основе анализа основных положений теории цветности органических соединений
- Приведите взаимосвязь между строением красителя и его цветом пользуясь основными положениями теории цветности

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

#### 5.3.1 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»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

В экзаменационном билете 2 вопроса, время на подготовку - 30 минут. Рекомендуется использовать карточки с формулами красителей и пигментов. К экзамену студент допускается при условии выполнения и защиты лабораторных работы, успешной сдачи тестирования

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

| Автор  | Заглавие                                  | Издательство   | Год издания | Ссылка  |
|--|---|--|-------------|---|
| <b>6.1.1 Основная учебная литература</b>                                 |   |  |             |   |
| Киселев А. М.,<br>Дащенко Н. В.  | Химия красителей                          | Санкт-Петербург:<br>СПбГУПТД   | 2020        | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020129">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020129</a> |
| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>                           |   |  |             |   |
| Красников, П. Е.   | Применение красителей и пигментов         | Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ                   | 2017        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/90705.html">http://www.iprbookshop.ru/90705.html</a>   |
| Самченко, С. В.,<br>Земскова, О. В.,<br>Козлова, И. В.                   | Технология пигментов и красителей         | Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ | 2015        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/39665.html">http://www.iprbookshop.ru/39665.html</a>   |
| Гафаров, А. Н.,<br>Андреева, Г. В.                                       | Химия азотсодержащих соединений           | Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет         | 2016        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/62340.html">http://www.iprbookshop.ru/62340.html</a>   |
| Гафаров, А. Н.,<br>Андреева, Г. В.,<br>Петров, Е. С.,<br>Шакирова, Г. Т. | Химия азотсодержащих соединений           | Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет         | 2016        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/62341.html">http://www.iprbookshop.ru/62341.html</a>   |
| Суздалев, К. Ф.  | Основы химии гетероциклических соединений | Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета              | 2018        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/87744.html">http://www.iprbookshop.ru/87744.html</a>   |

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

Международные реферативные базы данных научных изданий  
Электронный каталог библиотеки СПбГУПТД <http://publish.sutd.ru/>  
Электронный каталог «Научные журналы СПбГУПТД»: <http://journal.prouniver.ru>  
Электронно-библиотечная система elibrary. <http://elibrary.ru>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional  
Microsoft Windows

**6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

| Аудитория            | Оснащение   |
|----------------------|---|
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |
| Учебная аудитория    | Специализированная мебель, доска                              |