

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 02.06.2022 18:39:54
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Врио проректора по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
«_____» _____ 2021_г.

Рабочая программа дисциплины

ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность программы бакалавриата

Химическая технология тонкого органического синтеза

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **химической технологии органических красителей и фототропных соединений**

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		доцент Н.Б.Соколова

Рабочая программа дисциплины «Химия и технология органических красителей»
обсуждена на заседании кафедры химической технологии органических красителей и
фототропных соединений
протокол от «01» апреля 2021 № 4
Заведующий кафедрой

С.М.Рамш

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от «20» апреля 2021 № 9

Председатель

М.В.Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология»		М.В. Рутто
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник УМУ		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.	5
3 Объем дисциплины.....	5
4. Содержание дисциплины.....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	7
4.3. Занятия семинарского типа.	12
4.3.1. Семинары, практические занятия.	12
4.3.2. Лабораторные занятия.	13
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	18
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.	19
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	19
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.	26
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	27
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	27
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	28
10.1. Информационные технологии.....	28
10.2. Программное обеспечение.....	28
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.	28
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.	29
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.	30
Приложение № 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.	31

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

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции ¹	Код и наименование индикатора достижения компетенции ²	Планируемые результаты обучения (дескрипторы) ³
<p>ПК-2 Способность использовать методики, создания органических веществ и материалов</p>	<p>ПК-2.2 Знания и использование на практике методов синтеза органических красителей и фототропных соединений</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - химические и технические классы синтетических красителей; - методы синтеза промежуточных продуктов и красителей; -технологические способы проведения химических процессов, пути выбора оптимальных путей их осуществления; - методы контроля реакций, способы выделения целевых продуктов; - области практического применения органических красителей(ЗН-1) <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать рациональные пути синтеза целевых продуктов; -практически осуществлять препаративные методы получения органических красителей; - применять полученные знания в процессе обучения и в дальнейшей профессиональной деятельности (У-1) <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками синтеза органических красителей; - методами анализа органических красителей с целью установления их технического класса; - методиками применения органических красителей в традиционной области крашения; - навыками работы с научно-технической литературой, справочниками, каталогами фирм. (Н-1)

¹ Содержание и номер компетенции в точности соответствует ФГОС ВО и отображается в матрице компетенций для конкретной дисциплины

² Код индикатора присваивается руководителем направления подготовки, отображается в матрице компетенции и доводится разработчикам РПД. Повторение кодов индикаторов для конкретной компетенции, реализуемой разными дисциплинами, не допускается

³ Дескрипторы переносятся из матрицы компетенций без смены формулировок

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.02) и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Органическая химия», «Химия и технология тонкого органического синтеза», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Общая химическая технология», «Теория химико-технологических процессов тонкого органического синтеза». Полученные в процессе изучения дисциплины «Химия и технология органических красителей» знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении преддипломной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы

Студенты, приступая к изучению данной дисциплины должны владеть основными методами тонкого органического синтеза, лабораторными навыками синтеза органических веществ, физико-химическими и спектральными методами идентификации органических веществ и установления их строения, умением работать с химической литературой.

3 Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	10/ 360
Контактная работа с преподавателем:	202
занятия лекционного типа	72
занятия семинарского типа, в том числе	126
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	36 (9)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)*	90 (45)
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	4
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	122
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	36
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (36)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Цветность и классификация органических красителей	8	6	10	12	ПК-2	ПК-2.2
2.	Полиметиновые, арилметановые и ариламиноновые красители. Катионные гетероароматические красители	8	2	8	14	ПК-2	ПК-2.2
3.	Нитро- и нитрозокрасители	6	6	10	12	ПК-2	ПК-2.2
4.	Сернистые красители	8	2	12	10	ПК-2;	ПК-2.2
5.	Индигоидные красители	6	2	12	14	ПК-2	ПК-2.2
6.	Антрахиноновые красители	8	2	10	20	ПК-2	ПК-2.2
7.	Полиядерные гетероциклические системы	8	4	8	10	ПК-2	ПК-2.2
8.	Кубовые красители полициклохинонового и гетероциклического ряда	6	4	6	12	ПК-2	ПК-2.2 П
9.	Азокрасители	10	6	8	12	ПК-2;	ПК-2.2
10.	Фталоцианиновые красители	4	2	6	6	ПК-2	ПК-2.2

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p align="center"><u>Цветность и классификация органических красителей</u></p> <p>Определение понятий «краситель», «окрашенное тело», «краска», «пигмент». Предмет курса «Химия и технология красителей» и его связь, с другими курсами специальности - химией и технологией промежуточных продуктов, специальной аппаратурой производства промежуточных продуктов и красителей, применением красителей.</p> <p>Краткий очерк истории органических красителей. Природные красители Возникновение промышленности синтетических красителей. Работы Н.Н.Зинина, их значение для разработки методов получения основных промежуточных продуктов. Получение первого синтетического красителя. Научные и промышленные разработки Перкина, Байера, М.А.Ильинского, М.А. Шапошникова, Н.Н. Ворожцова, А.Е. Порай-Кошица, и других ученых.</p> <p>Избирательное поглощение световых лучей. Спектры поглощения и отражения. Дополнительные цвета. Углубление и повышение цвета. Ранние теории цветности.</p> <p>Современное состояние вопроса о цветности красителей. Энергетические уровни молекулы и электронные переходы, природа полос поглощения в спектрах красителей. Квантово-механическая трактовка.</p> <p>Величина и характер цепи сопряжения красителей как наиболее современная основа химической классификации красителей. Главные группы красителей.</p> <p>Техническая классификация красителей и ее связь со структурой окрашиваемого субстрата, способа закрепления красителя на субстрате. Справочные издания по красителям.</p> <p>Шкала устойчивости окрасок к различным физико-химическим воздействиям в процессе переработки и эксплуатации окрашенных материалов.</p>	8	лекция-визуализация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<p><u>Полиметиновые, арилметановые и ариламиновые красители. Катионные гетероароматические красители</u></p> <p>Хромофорные системы полиметиновых, арилметановых и ариламиновых красителей. Основные закономерности цветности полиметиновых красителей. Методы синтеза симметричных и несимметричных цианиновых красителей/ Гемицианины. Историческое и практическое значение цианиновых красителей, роль в разработке теории цветности. Применение цианиновых красителей в качестве сенсibilизаторов и десенсibilизаторов светочувствительных материалов. Мероцианиновые красители как фотохромы. Ди- и триарилметановые красители. Свойства и взаимные превращения оснований, солей, лейкосоединений amino- и оксиарилметановых красителей. Строение их катионов. Бензгидрольный и бензальдегидный методы получения арилметановых красителей. Особенности технологических операций синтеза. Основные и кислотные триарилметановые красители. Методы введения сульфогрупп в их молекулы. Представители окситриарилметановых производных: группы хромоксановых и фталеиновых красителей. Применение в крашении полиакрилонитрильных, полиамидных и других синтетических и натуральных волокон. Фаналевые лаки и области их использования. Красители этой группы как антисептики и другие лекарства. Соотношение между строением и цветностью в ряду ариламиновых красителей. Общие методы синтеза ариламиновых красителей. Индофенолы, инданилины, индамины. Применение для цветной кинематографии и фотографии. Общие вопросы цветности при переходе от нециклических к гетероароматическим системам. Связь между строением и цветностью солей гетероароматических карбониевых ионов. Акридиновые, ксантеновые, фталеиновые и родаминовые красители. Методы их синтеза и техника производства. Основные представители из числа практически важных соединений. Оксазиновые, тиазинные, азиновые красители. Методы получения красителей, содержащих катионный заряд в гетерокольце. Метиленовый голубой, Сафранины. Черный анилин, его аналоги, метод крашения. Красители для меха.</p>	8	лекция – пресс-конференция

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	<p align="center"><u>Нитро- и нитрозокрасители</u></p> <p>Хромофорные системы нитро- и нитрозокрасителей. Влияние нитрогруппы на спектры поглощения красителей. Ароматические нитроамины, синтез красителей этого класса, применение.</p> <p>Нитрозокрасители, методы синтеза. Внутриклеточные производные нитрозоафтолов в качестве красителей. Меры предосторожности в производстве нитро- и нитрозо-красителей.</p>	6	лекция – пресс-конференция
4	<p align="center"><u>Сернистые красители</u></p> <p>Сернистые красители. Реагенты осернения, пути образования сернистых красителей. Мокрый сернистый плап и сухое запекание. Значение органических и неорганических добавок. Место сернистых красителей в современном ассортименте. Техника безопасности в производстве таких красителей.</p>	8	лекция – пресс-конференция
5	<p align="center"><u>Индигоидные красители</u></p> <p>Хромофорная система индигоидных красителей. Индиго и его строение, номенклатура. Классические работы Байера по установлению строения индиго. Синтезы индиго, метод Геймана. Химические свойства, окисление и восстановление, эфиры лейкоиндиго. Замещенные индигоиды. Индигозоли, их получение и современное значение. Несимметричные индигоиды. Методы синтеза. «Изатиновая» и «индоксильная» составляющие. Отдельные представители практически важных красителей. Тиоиндигоиды, строение, цветность. Общие пути синтеза. Методы введения тиофенольной группы в ароматическое ядро. Реакция Герца. Место индигоидов - старейшей группы красителей - в современном ассортименте. Меры предосторожности в производстве этих красителей.</p>	6	лекция – пресс-конференция
6	<p align="center"><u>Антрахиноновые красители</u></p> <p>Хромофорная система антрахиноновых красителей. Закономерности цветности в ряду окси- и аминокантрахинонов. Способы получения полиоксикантрахинонов. Реакция Бона-Шмидта. Ализарин, его техническое получение, контроль процесса: механизм образования ализарина при щелочном плавлении антрахинон-2-сульфокислоты. Другие способы введения оксигрупп в антрахиноновое ядро. Дисперсные красители, сульфированные производные окси- и аминокантрахинона. Технология их получения, свойства. Ариламинокантрахиноны.</p>	8	лекция – пресс-конференция

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
7	<p style="text-align: center;"><u>Полиядерные гетероциклические системы</u></p> <p>Хромофорные системы антрахинон-тиазоловых, антрахиноноксазоловых, антрахиноноксадиазоловых, пиразиновых, дигидроазиновых, пиридоновых, антрапиридоновых, пирозолантроновых, периноновых красителей. Методы синтеза этих красителей. Гетероциклические соединения в лекарственной химии. Дибазол, Тиамин. Индантрен и его производные. Строение, механизм образования индантрена, флавантрена и ализарина при щелочной плавке аминоксантахинона. Строение и свойства лейкоксантинидов индантрена. Кубозоли. Галоидпроизводные, аналоги и замещенные индантрена. Флавантрен. Место таких красителей в современном ассортименте. Меры предосторожности в производстве кубовых красителей, содержащих разнообразные гетероциклические системы.</p>	8	лекция- визуализация
8	<p style="text-align: center;"><u>Кубовые красители полициклохинонового и гетероциклического ряда</u></p> <p>Хромофорная система полициклокетонных кубовых красителей. Красители без ауксохромов. Производные бензантрона, пирена, перилена, пирантрона и других конденсированных систем, их способы получения, особенности проведения технологических операций. Место красителей в современном ассортименте. Меры предосторожности. Ациламиноантрахиноны, их хромофорная система. Свойства лейкоксантинидов. Способы получения, цветность. Примеры красителей из современного ассортимента. Антримидные красители, общие способы получения, механизм реакций. Технологические операции при синтезе антримидов. Фталоилкарбазолы и их место в современном ассортименте. Смешанные ациламиноантрахиноновые красители. Примеры красителей, используемых для придания окраски полимерам в массе.</p>	6	лекция – пресс-конференция

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
9	<p style="text-align: center;"><u>Азокрасители</u></p> <p>Хромофорная система азокрасителей. Диазотирование. Диазотирующие агенты, механизм и кинетика реакции, условия диазотирования аминов различной основности и растворимости. Побочные процессы и способы их предотвращения. Особые случаи диазотирования. Технологическое оформление реакций диазотирования.</p> <p>Строение и равновесные превращения различных форм диазосоединений. Влияние внешних (среда) и внутренних (заместители) факторов.</p> <p>Азосочетание. Диазо- и азосоставляющие. Механизм и кинетика реакции, условия сочетания с фенолами, аминами, енолами, аминафтаолами. Прямой и обратный порядки сочетания. Частные случаи сочетания. Технологические режимы азосочетания.</p> <p>Строение азокрасителей. Таутомерия в ряду азокрасителей. Химические свойства азокрасителей.</p> <p>Моноазокрасители. Основные закономерности цветности. Протравные и металлсодержащие моноазокрасители, способы получения и свойства. Активные азокрасители, дисперсные, азокрасители и азолаки, способы получения и свойства</p> <p>Дис- и полиазокрасители. Красители с сопряженными и разобщенными азогруппами, закономерности цветности. Красители первичные, вторичные и производные диаминов, способы получения и свойства. Протравные и металлсодержащие дис- и полиазокрасители, способы получения и свойства.</p> <p>Азогены—промежуточные продукты для холодного (ледяного) крашения. Образование нерастворимых азокрасителей на волокне. Простые азогены - азотолы и азоамины. Стойкие диазопрепараты и полные красочные составы - диазотолы, диазаминолы, рапидозоли, азоацеты, способы получения и применения.</p>	10	лекция – пресс-конференция

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
10	<p align="center"><u>Фталоцианиновые красители и оптические отбеливатели</u></p> <p>Фталоцианины - новая группа небензоидных ароматических соединений, их хромофорная система, строение. Связь с природными продуктами: гемином, хлорофиллом, а также с витаминами и соединениями группы В₁₂. Способы получения и свойства фталоцианиновых пигментов.</p> <p>Продукты галоидирования и сульфирования фталоцианинов. Отдельные представители, способы получения. Новые виды применения красителей в качестве модуляторов добротности ОКГ.</p> <p>Пигменты, прямые, спирторастворимые и активные красители ряда фталоцианинов. Фталогены. Меры предосторожности в производстве фталоцианиновых красителей.</p> <p>Люминесцентные красители, их свойства, применение. Флуоресцентные (оптические отбеливатели), способы получения, свойства, применение. Белофоры, их классификация. Сточные воды производства красителей.</p>	4	Лекция - - визуализация

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
1	Синтез полупродуктов для получения органических красителей	6	1	КрСт, Ф, МШ
2	Решение задач на получение цианиновых, мероцианиновых, гемицианиновых и оксаниновых красителей	2	2	КрСт, Ф, МШ
3	Задачи по синтезу арилметановых красителей промышленного ассортимента	6		КрСт, Ф, МШ
4	Синтез нитро- и нитрозокрасителей и металлокомплексов последних	2		КрСт, Ф, МШ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
5	Решение задач по синтезу индигоидных и тиюиндигоидных красителей	2	2	КрСт, Ф, МШ
6	Схемы получения антрахиноновых красителей различных технических классов.	2		КрСт, Ф, МШ
7	Синтез полиядерных систем и их замещенных	4		КрСт, Ф, МШ
8	Решение задач по синтезу гетероциклических аналогов антрахиноновых и антроновых красителей.	4	2	КрСт, Ф, МШ
9	Задачи по получению моно- и полиазокрасителей	6	2	КрСт, Ф, МШ
10	Макрогетероциклические красители, методы синтеза	2		КрСт, Ф, МШ

4.3.2. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
		всего	в том числе, на практи- ческую подготовку	
1	<p><u>Цветность и классификация органических красителей</u></p> <p>Сравнение строения красителя с его цветом и анализ полученного результата. Исследование колористических свойств технических классов красителей</p>	10		

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Приме чания
		всего	в том числе, на практи- ческую подготовку	
2	<p><u>Полиметиновые красители</u> Синтез цианового красителя на основе бензтиазола, полученного в лаборатории промежуточных продуктов. Получение катионных красителей, исходя из соединений бензольного ряда (Катионный желтый 43, Катионный розовый 2С).</p> <p><u>Арилметановые красители</u> Бензальдегидный способ получения триарилметановых красителей. Синтез Основного ярко-зеленого, Кислотного ярко-синего. Бензгидрольный способ получения триарилметановых красителей. Синтез Основного бирюзового, Хрома бирюзового. Получение диаминоксантеновых красителей, исходя из м-диэтиламинофенола, полученного в лаборатории промежуточных продуктов. Синтез Родамина С, Сульфородамина С</p> <p><u>Ариламиновые красители</u> Получение тиазиновых красителей, исходя из диметиланилина. Синтез Метиленового голубого. Получение диазиновых красителей, исходя из о-толуидина. Синтез Сафранина. Получение индулинов, исходя из анилина. Синтез Индулина спирторастворимого, Индулина жирорастворимого. Получение нигрозинов, исходя из анилина. Синтез Нигрозина спирторастворимого, водорастворимого.</p>	8	5	
3	<p><u>Нитро- и нитрозокрасители</u> Синтез нитрокрасителей и металлокомплексов нитрозокрасителей, в частности солей железного комплекса 1-нитрозо-2-нафтола.</p>	10	5	
4	<p><u>Сернистые красители</u> Получение тиазоловых красителей, исходя из п-толуидина. Синтез Сернистого желтого. Получение красителей, содержащих нафталиновое кольцо: Сернистый ярко-зеленый Ж, Сернистый черный К.</p>	12	5	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Приме чания
		всего	в том числе, на практи- ческую подготовку	
5	<p><u>Индигоидные красители</u></p> <p>Получение индиго, исходя из анилина (способ Геймана). Бромирование индиго, получение тетраброминдиго. Получение тиоиндигоидов из товарной антрахиноновой кислоты: Тиоиндиго красный С, Тиоиндиго алый. Получение тиоиндигоидов, исходя из производных анилина, с использованием реакций Герца. Синтез Тиоиндиго оранжевого КХ, Тиоиндиго розового 2С, Тиоиндиго ярко-розового Ж. Получение тиоиндигоидов из сульфокислот нафталина. Синтез Тиоиндиго красно-коричневого Ж.</p>	12	5	
6	<p><u>Антрахиноновые красители</u></p> <p>Аминирование и алкиламинирование хинизарина. Получение красителей: Дисперсного синего К, Дисперсного фиолетового К, Дисперсного красного 2С, Дисперсного ярко-розового жирорастворимого, Ярко-синего антрахинового. Ариламиновое окси- и аминоантрахиноновое. Получение красителей: Дисперсного зеленого полиамидного, Дисперсного бирюзового полиамидного, Дисперсного коричневого 2К для полиэфиров. Сульфирование ариламиноантрахинонов. Получение красителей: Кислотного синего антрахинонового, Кислотного фиолетового антрахинонового, Кислотного зеленого антрахинонового. Получение красителей на основе броминовой кислоты, полученной в лаборатории промежуточных продуктов: Жирорастворимый чисто-голубой антрахиноновый, Кислотный чисто-голубой антрахиноновый. Получение красителей на основе ализарина. Синтез Хромового синего антрахинонового. Получение антрахинонпирозоловых красителей на примере многостадийного синтеза Кубового бирюзового 3Х. Получение антрахинонилоксиадиазоловых красителей на примере многостадийного синтеза Кубового бордо С.</p>	10	5	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Приме чания
		всего	в том числе, на практи- ческую подготовку	
7	<p><u>Полиядерные кубовые красители</u></p> <p>Щелочное плавление α-аминоантрахинона. Получение красителей: Кубового синего О, Кубового голубого К.</p> <p>Получение фталоилкарбазола и красителей на его основе: Кубового коричневого К, Кубового коричневого СК, Кубового серого С.</p> <p>Получение периноновых красителей: Кубовый алый 2Ж, Кубовый ярко-оранжевый, Кубовый бордо, Капрозоль желтый 43, Капрозоль коричневый 41, Дисперсный желтый 43 полиэфирный.</p>	8	5	
8	<p><u>Кубовые красители полициклохинонового и гетероциклического ряда</u></p> <p>Получение дибензпиренхинона и его бромпроизводного. Синтез Кубового золотисто-желтого ЖХ, Кубового золотисто-желтого КХ.</p> <p>Получение антрахинона и его галоидпроизводных. Синтез красителей: Кубового ярко-оранжевого КХ, Кубового алого.</p> <p>Получение дибензантрона и его производных. Синтез красителей: Кубового темно-синего, Кубового ярко-зеленого С</p>	6	5	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Приме чания
		всего	в том числе, на практи- ческую подготовку	
9	<p align="center"><u>Азокрасители</u></p> <p>Диазотирование ароматических аминов и сочетание полученных солей диазония с азокомпонентами. Получение моноазокрасителей: Дисперсный желтый 3, Дисперсный оранжевый, Дисперсный алый Ж, Дисперсный желто-коричневый, Дисперсный красно-коричневый, Катионный синий 2К, Пигмент красный Ж, Пигмент алый, Кислотный коричневый К.</p> <p>Получение металлсодержащих моноазокрасителей: Кислотный темно-коричневый МШ, Дисперсный фиолетовый СМП, Активный фиолетовый 4К.</p> <p>Бисдиазотирование ароматических аминов и получение бисазокрасителей: Кислотного желтого К, Хризофенина, Конго красного.</p> <p>Получение полиазокрасителей на примере многостадийного синтеза красителей: Прямого красного светопрочного 2С, Прямого диазотемносерого Х, Прямого оранжевого светопрочного 2Ж, Прямого черного 2С, Кислотного коричневого К для кожи, Прямого красного 2С, Прямого диазо-синего светопрочного К.</p>	8	5	
10	<p align="center"><u>Фталоцианиновые красители</u></p> <p>Получение Пигмента голубого фталоцианинового и его производных: Прямого бирюзового светопрочного, Активного бирюзового 23. Кислотные красители на основе фталоцианинов цинка и меди. Сульфирование фталоцианина цинка.</p>	6	5	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Цветность и классификация органических красителей. Ранние теории цветности и соответствующие им классификации	12	Тестирование
2	Полиметиновые, арилметановые и ариламиноновые красители. Катионные гетероароматические красители. Синтез гетероциклических полупродуктов для этих красителей.	14	Тестирование
3	Нитро- и нитрозокрасители. Железные комплексы 1-нитрозо-2-нафтола и 1-нитрозо-2-гидроксиантрацена	12	Устный опрос
4	Сернистые красители. Когда применяется «сухой» и «мокрый» плав. Какие исходные соединения для сернистой варки берутся для получения красителей желто-коричневой, сине-черной и зеленой цветовой гаммы.	10	Устный опрос
5	Индигоидные красители. Несимметричные индигоиды, типы несимметричности, колористические свойства	14	Тестирование
6	Антрахиноновые красители. Технические классы красителей, в которые входят антрахиноновые производные, их синтез и свойства.	20	Устный опрос
7	Полиядерные гетероциклические системы	10	Устный опрос
8	Кубовые красители полициклохинонового и гетероциклического ряда. Красители антронового ряда, номенклатура, методы синтеза	12	Тестирование
9	Азокрасители. Полиазокрасители с сопряженными и разобщенными азогруппами. Методы синтеза.	12	Тестирование
10	Фталоцианиновые красители. Комплексы с различными металлами. Водорастворимые производные	6	Устный опрос

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение учащимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме тестирования и устного опроса и экзамена

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля и все задачи по лабораторному практикуму.

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 60 мин.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Пример варианта вопросов на экзамене:

Билет №1

1. . Мероцианины. Примеры альдегидов и соединений с активированной метиленовой группировкой, используемых в их синтезах.
2. Три способа получения меркаптосоединений, используемых в качестве промежуточных продуктов в синтезах тиоиндигоидов (из сульфокислот, диазометод и метод Герца).
3. Предложите полную схему синтеза предложенного красителя , исходя из простейших полупродуктов.

6.1 Тестовые материалы, используемые при контроле знаний студентов

1 Первый синтетический краситель был получен:

- в 18-ом веке;
- в 19-ом веке;
- в начале 20-го века.

2 Первый синтезированный краситель - это:

- Сафранин;
- Мовеин;
- Эозин.

3 Создателем хромофорно-ауксохромной теории цветности является:

- Витт;
- Перкин;
- Гофман.

4 Появление цвета у органических веществ связано с возбуждением:

- молекул;
- ядер атомов;

- электронов.
- 5 При появлении конкурирующих сопряженных систем цвет красителя:
- повышается;
 - углубляется;
 - становится интенсивнее.
- 6 Поляризация молекул красителей приводит к:
- гипсохромному сдвигу полосы поглощения;
 - батохромному сдвигу;
 - появлению дополнительных полос поглощения.
- 7 Сколько в настоящее время существует классификаций красителей:
- две;
 - три;
 - четыре.
- 8 Техническая классификация красителей необходима для:
- разработки методов синтеза новых марок красителей;
 - выбора направлений использования красителя;
 - выбора объекта крашения.
- 9 В наименовании красителя на первое место ставится:
- класс по химической классификации;
 - класс по технической классификации;
 - цвет красителя.
- 10 Буква "М" в названии кислотных красителей обозначает:
- возможность крашения меха;
 - присутствие металла в молекуле;
 - упрочнение окраски солями меди.
- 11 Цианиновые красители содержат в качестве доноров и акцепторов электронов:
- два азотсодержащих гетероцикла;
 - два кислородсодержащих гетероцикла;
 - один азотсодержащий и один кислородсодержащий гетероцикл.
- 12 Полиметиновые катионные красители могут использоваться для:
- крашения шерсти;
 - крашения хлопка;
 - сенсбилизации фотографической эмульсии.
- 13 Триарилметановые красители можно синтезировать:
- одним методом;
 - двумя методами;
 - тремя методами.
- 14 Бензальдегидным способом получают:
- полиметиновые красители;
 - полициклохиноновые красители;
 - триарилметановые красители.
- 15 Карбинольные основания триарилметановых красителей получают обработкой красителя:
- кислотой;
 - щелочью;
 - окислителем;
 - восстановителем.
- 16 Триарилметановые красители образуют на волокне:
- яркие окраски;
 - тусклые окраски;
 - светостойкие окраски;
 - несветостойкие окраски.

- 17 Лейкоформа красителей - это:
- окисленная форма красителя;
 - восстановленная форма красителя;
 - водорастворимая форма нерастворимого красителя.
- 18 Полициклохиноновые красители содержат:
- две электронодонорные группы;
 - две электроноакцепторные группы;
 - одну донорную и одну акцепторную группы.
- 19 Виолантрон входит в подгруппу:
- дибензантрона;
 - антантрона;
 - дибензпиренхинона.
- 20 Полициклохиноновые красители составляют основу:
- активных красителей;
 - кубовых красителей;
 - сернистых красителей.
- 21 Кубозоли - это:
- восстановленная форма кубового красителя;
 - мелкодисперсная форма кубового красителя;
 - натриевая соль кислого сернокислого эфира лейкоформы кубового красителя.
- 22 Нитрокрасители имеют:
- желтый цвет;
 - красный цвет;
 - голубой цвет.
- 23 Нитрозофенолы используются для:
- крашения хлопка;
 - крашения полимеров в массе;
 - в качестве лигандов для металлсодержащих красителей.
- 24 Фталеиновые красители используются в качестве:
- индикаторов;
 - пигментов;
 - кислотных красителей.
- 25 Родамины относятся к:
- ксантеновым красителям;
 - оксазиновым красителям;
 - тиазиновым красителям.
- 26 Ализарин синтезируют из:
- 1-хлорантрахинона;
 - 2-хлорантрахинона;
 - 1,2-дихлорантрахинона.
- 27 Ализарин относится к классу:
- кубовых красителей;
 - протравных красителей;
 - кислотных красителей.
- 28 Карбазолирование антрахинонов - это:
- гидроксиалкилирование;
 - ацилирование;
 - образование новой связи между остатками антрахинонов.
- 29 Хинониминные красители являются аналогами:
- диарилметановых красителей;
 - полиметиновых красителей;
 - нитрозокрасителей.

- 30 Хинониминовые красители можно получить следующим способом:
- окислительным;
 - восстановительным;
 - нитрозным.
- 31 Метиленовый голубой относится к:
- оксазиновым красителям;
 - тиазиновым;
 - диазиновым.
- 32 Сернистые тиазиновые красители - это:
- индивидуальные вещества;
 - смесь двух красителей;
 - смесь не установленного состава.
- 33 Диазотируются:
- первичные алифатические амины;
 - первичные ароматические амины;
 - вторичные ароматические амины.
- 34 Реакцию диазотирования проводят:
- при низких температурах в кислой среде;
 - при 50-60 С в кислой среде;
 - при низкой температуре в щелочной среде.
- 35 Моноазокрасители с сульфогруппами по технической классификации относятся к:
- кислотным красителям;
 - дисперсным красителям;
 - прямым красителям.
- 36 В реакцию азосочетания с диазосоединениями вступают:
- аминосоединения;
 - карбоксильные соединения;
 - гидроксильные соединения;
 - нитросоединения.
- 37 Моноазокрасители относятся к:
- желто-оранжевой гамме;
 - красно-фиолетовой гамме;
 - сине-зеленой гамме.
- 38 Металлсодержащие азокрасители имеют состав:
- 1:1;
 - 1:2;
 - 1:3;
 - 2:3.
- 39 Металлсодержащие красители состава 1:2 относятся к красителям:
- анионного типа;
 - катионного типа;
 - нейтральным пигментам.
- 40 Буква "Н" в названии металлсодержащего красителя обозначает, что:
- это никелевый комплекс;
 - молекула красителя нейтральна;
 - крашение проводят из нейтральной ванны.
- 41 Бензидиновые красители относятся к:
- кислотным красителям;
 - прямым красителям;
 - дисперсным красителям.

42 Азогены - это:

- азосоставляющие;
- диазосоставляющие;
- полупродукты для холодного крашения

43 Индиго по технической классификации:

- кубовый краситель;
- сернистый краситель;
- пигмент.

44 Фталоцианиновые красители имеют:

- красный цвет;
- голубой цвет;
- черный цвет.

45 Фталоцианогенами называют:

- соединения, образующие фталоцианины на волокне;
- растворимые формы фталоцианинов;
- арилированные фталоцианины.

6.2 Вопросы к экзаменационным билетам по дисциплине «Химия и технология органических красителей»

Экзаменационный билет содержит два из ниже перечисленных теоретических вопроса. В качестве третьего вопроса студенту предлагается составить полную химическую схему синтеза указанного красителя из простейших промежуточных продуктов.

1. Поликарбоцианины. Методы синтеза псевдоцианинов, карбоцианинов, дикарбоцианинов и трикарбоцианинов на примере производных хинолина. Цветность поликарбоцианинов и области их применения.

2. Гемицианины. Методы синтеза из основания Фишера и альдегида Фишера. Цветность красителей и их области применения.

3. Мерицианины. Примеры альдегидов и соединений с активированной метиленовой группировкой, используемых в их синтезах.

4. Симметричные и несимметричные полиметиновые красители, спектры их поглощения. Девиация Брукера для красителей, содержащих различающиеся по основности концевые гетероциклические остатки.

5. Два основных способа получения диамино- и триамино-триарилметановых красителей и исходные продукты для них. Различия в их цветности на примере Малахитового зеленого и Кристаллического фиолетового.

6. Химические превращения в ряду триарилметановых красителей. Лейкосоединения, трифенилкарбинолы и используемые для их образования окислители, условия превращения карбинолов в красители. Причины медленного перехода красителей в карбинольные основания под действием щелочей.

7. Методы синтеза кислотных триарилметановых красителей. Два способа введения сульфогрупп. Усложнение структуры красителя нуклеофильным замещением подвижной сульфогруппы.

8. Окситриарилметановые красители и используемые для их синтеза ароматические карбоновые кислоты. Хромоксановые красители, причины изменения цветности при комплексообразовании.

9. Диоксиксантеновые красители (Флуоресцеин, Уранин, Эозин, Эритрозин), методы получения и применение. Хромоксановые красители этого ряда.

10. Диаминоксантеновые красители (Родамины, Сульфородамины). Синтез хромирующихся красителей этого ряда. Получение красителей с более глубоким цветом при введении ариламиногрупп.

11. Акридиновые красители. Пример получения основного красителя. Схема синтеза линейного хинакридона и пигментов на его основе. Кристаллические модификации хинакридона, их цветность и применение.

12. Хинониминовые красители – индофенолы, индамины и индоанилины. Два основных метода получения (окислительный и нитрозный). Области применения хинониминов. Причины неустойчивости красителей и выкрасок на их основе.

13. Тиазиновые красители. Полная схема образования Метиленового голубого из п-нитрозо-N,N-диметиланилина. Выпускная форма красителя и его применение.

14. Диазиновые красители на примере Сафранина и химическая схема его синтеза из простейших исходных продуктов. Цветность Сафранина по сравнению с родственными хинониминовыми красителями. Способы углубления окраски диазиновых красителей.

15. Индулины, методы получения. Спирторастворимый, водорастворимый, жирорастворимый Индулины и их применение для крашения.

16. Условия «нигрозиновой плавки», зависимость цвета образующихся красителей от глубины химических процессов. Спирторастворимый, водорастворимый и жирорастворимый Нигрозины. Сферы применения этих красителей.

17. Строение и химические свойства индиго. Два метода синтеза индиго по Гейману (из анилина или антрахиноновой кислоты), их отличительные особенности.

18. Три способа получения меркаптосоединений, используемых в качестве промежуточных продуктов в синтезах тиоиндигоидов (из сульфокислот, диазометод и метод Герца).

19. Изатиновая и индоксильная составляющие и их выбор при синтезе несимметричных индигоидных красителей.

20. Взаимные превращения и таутомерия изатина и индоксила. Синтез Индиго по Байеру.

21. Симметричные индигоидные красители. Пути синтеза, цветность и практическое применение.

22. Охарактеризуйте хромофорную систему антрахиноновых красителей. Цветность дигидрокси- и диаминоантрахинонов.

23. Приведите примеры синтезов антрахиноновых красителей из ализарина и хинизарина.

24. Ациламиноантрахиноновые красители. Пути повышения сродства красителей к хлопку.

25. Антримиды, их синтез и применение в качестве промежуточных продуктов для получения фталоилкарбазолов.

26. Антрахиноноксазолы, антрахинонтиазолы и антрахинонпиридоны красители.

27. Синтез Кубового синего О и его хлорпроизводных.

28. Антрапиридоновые и пиразолантроновые красители.
29. Индигозоли и кубозоли, их синтез и применение.
30. Синтез Кубового темносинего О (виолантрона) и его замещенных. Особенности крашения динитровиолантроном.
31. Активные красители антрахинонового ряда, типы активных группировок.
32. Дисперсные азо- и антрахиноновые красители.
33. Кислотные красители антрахинонового ряда. Методы введения сульфогруппы. Карболоны и их отличительные колористические свойства.
34. Методы диазотирования ароматических аминов. Активность нитрозирующих реагентов и механизм реакции.
35. Химические превращения ароматических диазосоединений, влияние заместителей на реакционную способность солей диазония в азосочетании.
36. Приведите примеры различных азосоставляющих, применяемых в синтезах азокрасителей, и условия их азосочетания.
37. Таутомерия amino- и гидроксимонаазокрасителей. Зависимость состояния таутомерного равновесия от строения красителя.
38. Протравные азокрасители, типы комплексообразующих группировок. Строение комплексов, влияние на цветность.
39. Требования к однохромовым азокрасителям, особенности крашения. Металлсодержащие моноазокрасители и их применение.
40. Пигменты и лаки на основе азокрасителей, их структурные особенности и области применения.
41. Методы синтеза симметричных и несимметричных дисазокрасителей.
42. Кислотные и Прямые азокрасители, особенности их химического строения. Красители на основе Алой кислоты, реакции фосгенирования.
43. Дисазокрасители с сопряженными и разобщенными хромофорами, их синтез, цветность и практическое применение.
44. Основные типы азогенов. Азотолы, азоамины. Пассивные и активные стабилизированные формы диазосоединений, используемые в ледяном крашении: диазоли, нитрозамины, диазамины.
45. Полные красочные составы, содержащие диазо- и азокомпоненты. Рапиды, рапидогены, рапидозоли и их применение для печати. Азоацеты для крашения ацетатного волокна и полиэфиров.
46. Оптические отбеливатели. Основные представители, синтез и практическое применение.
47. Фталоцианиновые красители. Особенности хромофорной системы. Представители групп красителей по технической классификации и методы их синтеза.
48. Основные факторы, влияющие на цветность органических соединений. Приведите пример углубления цвета сложного ароматического соединения.
49. Химические способы повышения устойчивости выкрасок к мокрым обработкам и воздействию света.
50. Понятие о сернистых красителях и методах их синтеза. Особенности химического строения этих красителей и сферы применения.

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1 Рамш, С. М. Методы изучения механизмов реакций тонкого органического синтеза. Текст лекций : Учебное пособие / С. М. Рамш, А. В. Зиминов, Е. С. Храброва ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии органических красителей и фототропных соединений. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2020. - 150 с.

2 Рамш, С. М. Механизмы реакций тонкого органического синтеза в вопросах и ответах : учебное пособие / С. М. Рамш, А. В. Зиминов, Е. С. Храброва ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии органических красителей и фототропных соединений. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2018. - 112 с.

3 Рамш, С. М. Лабораторный практикум по химии и технологии промежуточных продуктов: учебное пособие / С. М. Рамш, Е. С. Храброва, С. Ю. Соловьева ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии органических красителей и фототропных соединений. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2013. - 80 с.

4 Реутов, О. А. Органическая химия : в 4-х частях : учебник для вузов по направлению и спец. "Химия" / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин; МГУ им. М. В. Ломоносова. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - (Классический университетский учебник). - ISBN 978-5-94774-109-4. Ч. 4. - 2014. - 726 с. : ил. - Библиогр.: с. 721-723. - ISBN 978-5-94774-113-1

5 Соколова, Н. Б. Элементный и функциональный анализ в органической химии: учебное пособие / Н.Б. Соколова ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии органических красителей и фототропных соединений. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2014. – 31 с.

б) электронные учебные издания⁴:

1 Соколова, Н. Б. Химия и технология органических красителей. Активация органических реакций в микроволновом поле : Учебное пособие / Н. Б. Соколова ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии органических красителей и фототропных соединений. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2018. - 34 с. - // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 23.03.2021). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей

2 Введение в химию и технологию тонкого органического синтеза : Учебное пособие / А. В. Зиминов, С. В. Ворона, Л. В. Мызников, С. М. Рамш ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии органических красителей и фототропных соединений. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2021. - 121 с. : цв. ил. - // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 23.03.2021). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей

3 Смит, В. А. Основы современного органического синтеза : учебное пособие для вузов по спец. ВПО 020101.65 - химия / В. А. Смит, А. Д. Дильман. - 5-е изд., электронное. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 753 с. : ил. : текст. . - (Учебник для высшей школы). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-00101-761-5 : // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.02.2020). - Режим доступа: по подписке.

⁴ В т.ч. и методические пособия

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<http://media.technolog.edu.ru>

Электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

Сайт фундаментальной библиотеки СПбГТИ(ТУ):

<http://bibl.lti-gti.ru>

Специализированные системы и сайты для поиска научной информации по химии и химической технологии тонкого органического синтеза:

<http://www.sciencedirect.com>

<http://www.scopus.com/home.url>

<https://www.reaxys.com/reaxys/secured/start.do>

<http://www.webofknowledge.com/>

<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

<http://www.springerlink.com/>

<http://www.rsc.org/>

<https://www.taylorfrancis.com/>

<https://www.ccdc.cam.ac.uk/>

<http://www.chem.msu.ru/rus/library/welcome.html>

<http://onlinelibrary.wiley.com/?CRETRY=1&SRETRY=0>

<http://rushim.ru/books/books.htm>

<http://www.chemport.ru/index.php?cid=29>

<https://www.libnauka.ru/>

<https://yandex.ru/patents>

<https://scholar.google.ru/>

<http://www.physchembio.ru/>

<https://www.pesticidy.ru/>

<http://www.cnsnb.ru/AKDIL/0034/default.shtm>

https://www.rlsnet.ru/mnn_alf.htm

https://go.drugbank.com/structures/search/small_molecule_drugs/structure

http://www.chimfak.sfedu.ru/images/files/Organic_Chemistry/index.htm

<http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/aromat/welcome.html#1>

<https://studfile.net/preview/2066190/>

<https://www.worldscientific.com/worldscinet/jpp>

<https://www2.chemistry.msu.edu/faculty/reusch/VirtTxtJml/intro1.htm>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Химия и технология органических красителей» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТО:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 047-2008 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения студентов безопасности труда при проведении учебных лабораторных работ.

СТО СПбГТИ (ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок организации и проведения зачетов и экзаменов.

СТО СПбГТИ (ТУ) 044-2012. Стандарт организации. Комплексная система управления качеством деятельности вуза. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования.

СТП СПбГТИ (ТУ) 006-2009. Стандарт предприятия. Комплексная система управления качеством деятельности вуза. Подготовка и оформление авторских текстовых оригиналов для издания.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение⁵.

Microsoft Office (Microsoft Excel, Microsoft Word);

Стандартные программные продукты «Microsoft Office».

Компьютерная молекулярная графика: бесплатно распространяемые (no fee, free, trial versions) на соответствующих сайтах (см. ниже) пакеты программ «ACD/Labs» («ACD/ChemSketch»), «MDL/ISIS» / «Symyx» / «Accelrys» / «BIOVIA» / Dassault Systèmes («ISIS Draw» и более поздние версии этого продукта – «Symyx Draw», «Accelrys Draw», «BIOVIA Draw»), «ChemOffice» («ChemDraw») и т. п. – от разработчиков программных продуктов по химии.

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс» <http://www.consultant.ru/>

База данных REAXYS. <https://www.reaxys.com>

База данных международных индексов научного цитирования Scopus. <https://www.scopus.com/home.uri>

⁵ В разделе отображаются комплекты лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для обеспечения дисциплины

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники. Перечень учебных помещений и их оборудования

Адрес	Наименование оборудованных учебных кабинетов/объектов для проведения практических занятий	Оснащенность оборудованных учебных кабинетов/объектов для проведения практических занятий
190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Б	Кафедра ХТОКиФС, аудитория (помещение №6)	Специализированная мебель (56 посадочных мест), доска меловая/маркерная, мультимедийный проектор с экраном, ноутбук
190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Б	Кафедра ХТОКиФС, компьютерный класс (помещение №5)	Специализированная мебель (компьютерные столы, 15 рабочих мест), персональные компьютеры, 15 шт., с кабельным подключением к сети Интернет
190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Б	Кафедра ХТОКиФС, учебная лаборатория (помещение № 29)	Специализированная мебель (лабораторные столы, вытяжные шкафы, 14 рабочих мест), насосы вакуумные мембранные, насосы вакуумные водоструйные, дистиллятор, шкафы сушильные (вакуумные), электронные весы, мешалки магнитные, устройства перемешивающие электромеханические, лабораторная химическая посуда, термометры, установка для перегонки с водяным паром, электрообогревающие устройства, оборудование для тонкослойной хроматографии, хроматоскоп, рН-метр
190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Б	Кафедра ХТОКиФС, лаборатория спектральных методов исследований (помещения №№3, 4)	УФ-Вид спектрофотометры, ИК спектрофотометр
190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Б	Кафедра ХТОКиФС, помещение для самостоятельной работы студентов (помещение №1)	Специализированная мебель (12 посадочных мест), доска меловая, демонстрационный экран
190013, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит. Б	Кафедра ХТОКиФС, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (помещение №20)	Специализированная мебель, оборудование для профилактического обслуживания учебного оборудования

Для проведения лабораторных занятий используется лабораторный класс, оборудованный необходимым лабораторным оборудованием.

Наименование и марка оборудования	Назначение и краткая характеристика оборудования
Спектрофотометр СФ-26	Измерение коэффициента пропускания (оптической плотности) жидких и твердых веществ в области от 186 нм до 1100 нм
Спектрофотометр СФ-46	Измерение коэффициента пропускания (оптической плотности) жидких и твердых веществ в области от 186 нм до 1100 нм
Спектрофотометр СФ-2000	Измерение спектров поглощения, 200-900 нм
ИК спектрофотометр ФСМ 2202	Измерение колебательных (инфракрасных) спектров поглощения растворов и твердых образцов
рН-метр 410	Определение рН жидких сред
Насос вакуумный мембранный ME LCNT	Вакуумирование для фильтрации жидкостей
Ротационный испаритель RV-06-ML	Концентрирование растворов при пониженном давлении
Дистиллятор ДЭ-10	Получение дистиллированной воды
Шкаф сушильный СНОЛ 67/350	Сушка веществ при заданной температуре
Шкаф сушильный вакуумный. SPT 200	Сушка веществ при заданной температуре
Электронные весы: ВЛ-210, ВЛТЭ-500, Е-410, ЕТ-600П-Е	Взвешивание
Мешалка магнитная ПЭ-6110	Проведение синтеза с небольшим количеством веществ
Хроматограф ЛХМ-8МД	Хроматографический анализ
Вакуумный пост	Получение глубокого вакуума
Проектор BENQMP 620 P	Презентация иллюстративных материалов
Ноутбук RB Explorer E 410 L	Работа в Интернете, профессиональные вычисления, профессиональные (химические) приложения, подготовка текстов, презентаций и т. п.
Ноутбук Packard Bell DT85CT015RU/34	
Ноутбук Asus F3TL52/1024/120	
Компьютеры PC, 15 шт.	

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Химия и технология органических красителей»

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка ⁶	Этап формирования ⁷
ПК-2	Способность использовать методики создания органических веществ и материалов.	промежуточный

⁶ **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются).

⁷ этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК -2.2 Знание и использование на практике методов синтеза органических красителей и фототропных соединений;	Знает: - химические и технические классы синтетических красителей; - методы синтеза промежуточных продуктов и красителей; -технологические способы проведения химических процессов, пути выбора оптимальных путей их осуществления; - методы контроля реакций, способы выделения целевых продуктов; - области практического применения органических красителей. (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы 1-50 к экзамену	Перечисляет не все факторы, влияющие на появление цвета, не умеет объяснить механизм их влияния. Плохо ориентируется в химической классификации красителей и особенностях синтеза красителей любого класса.. Затрудняется с выбором области применения предложенного красителя.	Для всех 7 факторов влияющих на цветность веществ, объясняет принципы действия на поглощение света, но делает ошибки. Способы синтеза и области применения перечисляет с помощью наводящих вопросов.	Рассказывает без ошибок о всех факторах ,влияющих на появление цвета у органических веществ. Для предложенного красителя правильно выбирает метод синтеза. Свободно называет все возможные области применения красителя.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать рациональные пути синтеза целевых продуктов; - практически осуществлять препаративные методы получения органических красителей; - применять полученные знания в процессе обучения и в дальнейшей профессиональной деятельности (У-1) <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками синтеза органических красителей; - методами анализа органических красителей с целью установления их технического класса; - методиками применения органических красителей в традиционной области крашения; - навыками работы с научно-технической литературой, справочниками, каталогами фирм. (Н-1) 	<p>Правильные ответы на вопросы 1-50 к экзамену</p> <p>Правильные ответы на вопросы 1-50 к экзамену</p>	<p>Слабо ориентируется в способах синтеза красителей различных классов, допускает грубые ошибки в самих синтезах и свойствах красителей.</p> <p>Не может найти оптимальный метод синтеза, нарушает условия эксперимента, получает при синтезе краситель с низким выходом и плохого качества. Допускает ошибки при решении задач по синтезу красителя</p>	<p>Рассказывает о способах синтеза красителей, но путается в условиях проведения реакций. Свойства красителей и их применение вызывают затруднения при ответе.</p> <p>Хорошо владеет навыками синтеза красителей, но не всегда внимателен и аккуратен. Задачи по синтезу красителей решает с помощью наводящих вопросов.</p>	<p>Объясняет свойства предложенного класса красителей, их колористические особенности, приводит примеры синтеза различных представителей этого класса.</p> <p>Свободно владеет навыками синтеза красителей и колорирования ими тканей. Правильно решает задачи по синтезу предложенного красителя и объясняет механизмы реакций.</p>

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-2:

1. Поликарбоцианины. Методы синтеза псевдоцианинов, карбоцианинов, дикарбоцианинов и трикарбоцианинов на примере производных хинолина. Цветность поликарбоцианинов и области их применения.

2. Гемицианины. Методы синтеза из основания Фишера и альдегида Фишера. Цветность красителей и их области применения.

3. Мерицианины. Примеры альдегидов и соединений с активированной метиленовой группировкой, используемых в их синтезах.

4. Симметричные и несимметричные полиметиновые красители, спектры их поглощения. Девиация Брукера для красителей, содержащих различающиеся по основности концевые гетероциклические остатки.

5. Два основных способа получения диамино- и триамино-триарилметановых красителей и исходные продукты для них. Различия в их цветности на примере Малахитового зеленого и Кристаллического фиолетового.

6. Химические превращения в ряду триарилметановых красителей. Лейкосоединения, трифенилкарбинолы и используемые для их образования окислители, условия превращения карбинолов в красители. Причины медленного перехода красителей в карбинольные основания под действием щелочей.

7. Методы синтеза кислотных триарилметановых красителей. Два способа введения сульфогрупп. Усложнение структуры красителя нуклеофильным замещением подвижной сульфогруппы.

8. Окситриарилметановые красители и используемые для их синтеза ароматические карбоновые кислоты. Хромоксановые красители, причины изменения цветности при комплексобразовании.

9. Диоксиксантеновые красители (Флуоресцеин, Уранин, Эозин, Эритрозин), методы получения и применение. Хромоксановые красители этого ряда.

10. Диаминоксантеновые красители (Родамины, Сульфородамины). Синтез хромирующихся красителей этого ряда. Получение красителей с более глубоким цветом при введении ариламиногрупп.

11. Акридиновые красители. Пример получения основного красителя. Схема синтеза линейного хинакридона и пигментов на его основе. Кристаллические модификации хинакридона, их цветность и применение.

12. Хинониминовые красители – индофенолы, индамины и индоанилины. Два основных метода получения (окислительный и нитрозный). Области применения хинониминов. Причины неустойчивости красителей и выкрасок на их основе.

13. Тиазиновые красители. Полная схема образования Метиленового голубого из п-нитрозо-N,N-диметиланилина. Выпускная форма красителя и его применение.

14. Диазиновые красители на примере Сафранина и химическая схема его синтеза из простейших исходных продуктов. Цветность Сафранина по сравнению с родственными хинониминовыми красителями. Способы углубления окраски диазиновых красителей.

15. Индулины, методы получения. Спирторастворимый, водорастворимый, жирорастворимый Индулины и их применение для крашения.

16. Условия «нигрозиновой плавки», зависимость цвета образующихся красителей от глубины химических процессов. Спирторастворимый, водорастворимый и жирорастворимый Нигрозины. Сферы применения этих красителей.

17. Строение и химические свойства индиго. Два метода синтеза индиго по Гейману (из анилина или антрахиноновой кислоты), их отличительные особенности.

18. Три способа получения меркаптосоединений, используемых в качестве промежуточных продуктов в синтезах тиоиндигоидов (из сульфокислот, диазометод и метод Герца).

19. Изатиновая и индоксильная составляющие и их выбор при синтезе несимметричных индигоидных красителей.

20. Взаимные превращения и таутомерия изатина и индоксила. Синтез Индиго по Байеру.

21. Симметричные индигоидные красители. Пути синтеза, цветность и практическое применение.

22. Охарактеризуйте хромофорную систему антрахиноновых красителей. Цветность дигидрокси- и диаминоантрахинонов.

23. Приведите примеры синтезов антрахиноновых красителей из ализарина и хинизарина.

24. Ациламиноантрахиноновые красители. Пути повышения сродства красителей к хлопку.

25. Антримиды, их синтез и применение в качестве промежуточных продуктов для получения фталоилкарбазолов.

26. Антрахиноноксазолы, антрахинонтиазолы и антрахинонпиридоны красители.

27. Синтез Кубового синего О и его хлорпроизводных.

28. Антрапиридоны и пиразолантроны красители.

29. Индигозоли и кубозоли, их синтез и применение.

30. Синтез Кубового темносинего О (виолантрона) и его замещенных. Особенности крашения динитровиолантроном.

31. Активные красители антрахинонового ряда, типы активных группировок.

32. Дисперсные азо- и антрахиноновые красители.

33. Кислотные красители антрахинонового ряда. Методы введения сульфогруппы. Карболаны и их отличительные колористические свойства.

34. Методы диазотирования ароматических аминов. Активность нитрозирующих реагентов и механизм реакции.

35. Химические превращения ароматических диазосоединений, влияние заместителей на реакционную способность солей диазония в азосочетании.

36. Приведите примеры различных азосоставляющих, применяемых в синтезах азокрасителей, и условия их азосочетания.

37. Таутомерия amino- и гидроксимонаазокрасителей. Зависимость состояния таутомерного равновесия от строения красителя.

38. Протравные азокрасители, типы комплексообразующих группировок. Строение комплексов, влияние на цветность.

39. Требования к однохромовым азокрасителям, особенности крашения. Металлсодержащие моноазокрасители и их применение.

40. Пигменты и лаки на основе азокрасителей, их структурные особенности и области применения.
41. Методы синтеза симметричных и несимметричных дисазокрасителей.
42. Кислотные и Прямые азокрасители, особенности их химического строения. Красители на основе Алой кислоты, реакции фосгенирования.
43. Дисазокрасители с сопряженными и разобщенными хромофорами, их синтез, цветность и практическое применение.
44. Основные типы азогенов. Азотолы, азоамины. Пассивные и активные стабилизированные формы диазосоединений, используемые в ледяном крашении: диазоли, нитрозамины, диазамины.
45. Полные красочные составы, содержащие диазо- и азокомпоненты. Рапиды, рапидогены, рапидозоли и их применение для печати. Азоацеты для крашения ацетатного волокна и полиэфиров.
46. Оптические отбеливатели. Основные представители, синтез и практическое применение.
47. Фталоцианиновые красители. Особенности хромофорной системы. Представители групп красителей по технической классификации и методы их синтеза.
48. Основные факторы, влияющие на цветность органических соединений. Приведите пример углубления цвета сложного ароматического соединения.
49. Химические способы повышения устойчивости выкрасок к мокрым обработкам и воздействию света.
50. Понятие о сернистых красителях и методах их синтеза. Особенности химического строения этих красителей и сферы применения.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 60 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТО:

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.