

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 25.10.2023 16:21:35  
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  
«22» апреля 2021\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ПРИКЛАДНАЯ ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**  
Направление подготовки

**18.04.01 Химическая технология**

Направленность программы магистратуры  
**Химическая технология продуктов тонкого органического синтеза**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **химической и биотехнологии**

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

Санкт-Петербург

2021

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Зиминов А.В.

Рабочая программа дисциплины «Прикладная органическая химия» 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 учебно-методического управления		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 (семинары, практические занятия).....	9
4.3.1 Семинары, практические занятия. ....	9
4.3.2. Лабораторные занятия. ....	11
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	12
4.5. Примерные темы курсовых проектов.....	14
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	14
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. ....	14
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины. ....	16
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины. ....	17
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	17
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. ....	18
10.1. Информационные технологии.....	18
10.2. Программное обеспечение.....	18
10.3. Базы данных и информационные справочные системы. ....	19
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы. ....	19
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья. ....	22
Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины .....	23

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

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

Код и наименование компетенции <sup>1</sup>	Код и наименование индикатора достижения компетенции <sup>2</sup>	Планируемые результаты обучения (дескрипторы) <sup>3</sup>
<p>ПК-1</p> <p>Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании методов синтеза и свойств продуктов тонкого органического синтеза, органических красителей и фототропных соединений</p>	<p>ПК-1.2</p> <p>Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию материалов на основе органических красителей</p>	<p>Знать:</p> <p>основные области применения ароматических и гетероциклических соединений в современных инновационных технологиях (ЗН-1);</p> <p>Уметь:</p> <p>предсказывать потенциальные области применения новых ароматических и гетероароматических соединений (У-1);</p> <p>Владеть:</p> <p>экспериментальными методами тонкого органического синтеза, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений (Н-1).</p>
<p>ПК-5</p> <p>Организация аналитического контроля этапов разработки продуктов тонкого органического синтеза с заданными свойствами</p>	<p>ПК-5.4</p> <p>Организация внедрения разработанных технических решений производства продуктов тонкого органического синтеза.</p>	<p>Знать:</p> <p>методы синтеза и свойства основных классов ароматических и гетероциклических соединений (ЗН-1);</p> <p>Уметь:</p> <p>предсказывать рациональные пути синтеза продуктов тонкого органического синтеза (У-1);</p> <p>Владеть:</p> <p>Навыками работы на современном аналитическом оборудовании и интерпретации полученных результатов (Н-1).</p>

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

<sup>2</sup> 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

<sup>3</sup> Дескрипторы переносятся из матрицы компетенций без смены формулировок

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Прикладная органическая химия» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений<sup>4</sup> Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы магистратуры (Б1.В.ДВ.02.01) и изучается на 2 курсе в 4 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Современные проблемы химии и химической технологии», «Основы химической информатики», «Современные материалы и устройства на основе органических красителей и фототропных соединений».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Прикладная органическая химия» знания, умения и навыки необходимы в научно-исследовательской работе магистранта и при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы, а также при решении научно-исследовательских, проектно-конструкторских, производственно-технологических, организационно-управленческих задач в будущей профессиональной деятельности.

## 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	7 / 252
Контактная работа с преподавателем:	125
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	98
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	18 (4)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	80 (40)
курсовое проектирование (КР или КП)	9
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	127
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Устный опрос
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	КП, Зачет

<sup>4</sup> Определяется учебным планом

#### 4. Содержание дисциплины.

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	Методы синтеза макрогетероциклических соединений	4	3	-	15	ПК-5	ПК-5.4
2	Области применения макрогетероциклических красителей	3	4	-	15	ПК-1	ПК-1.2
3	Органические красители как поглощающие агенты в полимерных светофильтрах	3	4	-	15	ПК-1	ПК-1.2
4	Органические красители для волос	4	3	-	15	ПК-1	ПК-1.2
5	Гетероциклические соединения в качестве активных фармацевтических субстанций	4	4	-	15	ПК-5	ПК-5.4
6	Синтез и исследование тонкого органического синтеза.	-	-	80	52	ПК-1 ПК-5	ПК-1.2 ПК-5.4

#### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплин	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p><b>Методы синтеза макрогетероциклических соединений</b></p> <p>Основные полупродукты. Фталевая кислота и ее производные. Методы синтеза фталонитрилов. Методы введения функциональных заместителей во фталоцианиновое кольцо. Реакции электрофильного замещения непосредственно во фталоцианине. Реакции нуклеофильного замещения в 4-нитрофталодинитриле. Методы синтеза фталоцианинов. Дальнейшие пути модификации замещенных фталоцианинов. Методы синтеза несимметричных фталоцианинов. Статистическая конденсация. Использование субфталоцианинов хлорида бора.</p>	4	лекция – пресс-конференция
2	<p><b>Области применения макрогетероциклических красителей</b></p> <p>Основные физико-химические свойства фталоцианиновых макрогетероциклов. Спектральные характеристики. Использование фталоцианинов в солнечной энергетике. Полупроводниковые свойства фталоцианинов. Использование фталоцианинов в оптоэлектронике. Органические светоизлучающие диоды. Фотодинамическая терапия. Основы метода ФТД. Генерация синглетного кислорода. Фотосенсибилизаторы первого и второго поколений. Использование фталоцианиновых комплексов в фотокатализе и обеззараживании воды. Новые области использования фталоцианинов.</p>	3	лекция – пресс-конференция
3	<p><b>Органические красители как поглощающие агенты в полимерных светофильтрах</b></p> <p>Виды светофильтров, преимущества полимерных светофильтров перед остальными. Полимерная основа светофильтров, сложные эфиры целлюлозы, физико-химические свойства и возможности улучшения этих свойств. Методика изготовления окрашенных пленок. Требования к красителям, используемым в полимерных светофильтрах. Расширение ассортимента фильтровых красителей.</p>	3	лекция – пресс-конференция

№ раздела дисциплин	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
4	<p align="center"><b>Органические красители для волос</b></p> <p>Естественный цвет волос и история его изменения. Природные красящие вещества. Требования к синтетическим красителям для волос. Оксидационные красители, первичные промежуточные продукты и цветные компоненты. Механизм образования красителя в волосе. Цвета, образуемые производными бензольного ряда и их композициями с различными цветными компонентами. Гетероциклические красители. Химия оксидационного крашения: м-фенилендиамин, одноатомные и многоатомные спирты, пиразолон и бета-дикетон. Аутооксидационные красители для волос и механизм их образования. Металлокомплексные красители. Красители прямого крашения. Использование переносчиков для колорирования волос.</p>	4	лекция – пресс-конференция
5	<p align="center"><b>Гетероциклические соединения в качестве активных фармацевтических субстанций</b></p> <p>Гетероциклические катионные красители в качестве антибактериальных средств (антисептики профлавин, риванол, метиленовый синий). Препараты группы нитроимидазола: метронидазол, тинидазол. Сульфаниламидные препараты с гетероциклическими заместителями (норсульфазол, сульфадимезин, сульфадиметоксин, этазол, сульфидин). Нитрофурановые противомикробные препараты: фуразолидон, фурадонин.. Противотуберкулезные средства: фтивазид, изониазид, пиразинамид, этионамид, протионамид, циклосерин. Противовирусные препараты: амантадин, ацикловир, азидотимидин. Механизм действия ацикловира.</p> <p>Концепция антиметаболитов. Противоопухолевые препараты – производные пурина и пиримидина: 6-меркаптопурин, метотрексат, 5-фторурацил, фторафур. Противораковый антибиотик брунеомицин (стрептонигрин).</p> <p>Концепция ДНК-интеркаляторов. Флуоресцентные зонды. Полиядерные и полиметиновые красители в качестве лекарственных и диагностических средств.</p>	4	лекция – пресс-конференция

### 4.3. Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия).

#### 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	<p><b>Методы синтеза макрогетероциклических соединений</b></p> <p>Методы синтеза замещенных фталогенов. Методы синтеза субфталоцианинов бора. Особенности синтеза фталоцианинов лантаноидов. Способы очистки металлофталоцианинов. Методы получения ассоциатов металлофталоцианинов заданной структуры.</p>	3	2	КрСт, Ф, МШ
2	<p><b>Области применения макрогетероциклических красителей</b></p> <p>Основные физико-химические свойства фталоцианиновых макрогетероциклов. Спектральные характеристики. Инфракрасные и электронные спектры поглощения. Флуоресцентная спектроскопия. ЯМР спектроскопия металлофталоцианинов на разных ядрах. Термогравиметрические методы анализа. Изучение тонких пленок металлофталоцианинов.</p>	4		КрСт, Ф, МШ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практи- ческую подго- в*	
3	<p><b>Органические красители как поглощающие агенты в полимерных светофильтрах</b></p> <p>Разработки кафедры химической технологии органических красителей и фототропных соединений в области создания светофильтров. Области практического применения полимерных тонкопленочных светофильтров. Классификация светофильтров по спектральным характеристикам. Методика расчета заданных спектральных характеристик. Отрезающие светофильтры. Узко- и широкополосные светофильтры. Снятие спектральных характеристик красителей. Расчет заданных спектральных характеристик светофильтров с использованием закона Ламберта-Бера.</p>	4		КрСт, Ф, МШ
4	<p><b>Органические красители для волос</b></p> <p>Составы и марки красок для волос. Основные производители и ассортимент. Влияние добавок на интенсивность и прочность окраски. Методы обесцвечивания волос. Обесцвечивающие составы. Восстановительное и окислительное обесцвечивание. Составление красящих композиций для получения заданной гаммы цветов на каждом отдельном типе волос.</p>	3		КрСт, Ф, МШ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практи- ческую подго- *	
5	<p><b>Гетероциклические соединения в качестве активных фармацевтических субстанций</b></p> <p>Методы синтеза хинолиновых производных: хинин, папаверин. Пиперидиновые производные, действующие на центральную и периферическую нервную систему. Синтетические заменители алкалоидов: местные анестетики промедол, новокаин; противомаларийные препараты хингамин, плазмоцид. Фторхинолоны 1-го и 2-го поколения.</p>	4	2	КрСт, Ф, МШ

#### 4.3.2. Лабораторные занятия.

№ Раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
6	<p><b>Синтез и исследование продуктов тонкого органического синтеза.</b></p> <p>Темы лабораторных занятий непосредственно связаны с научно-исследовательской работой сотрудников кафедры химической технологии органических красителей и фототропных соединений.</p> <p>Темы лабораторных заданий: синтез и исследования свойств оригинальных ароматических и гетероароматических веществ. Синтез и исследования фотохромных соединений. Синтез индикаторных красителей с заданными свойствами. Синтез новых соединений для нелинейной оптики. Синтез и исследование новых соединений в качестве органических полупроводниковых материалов. Получение промежуточных продуктов для лекарственных соединений. Разработка методов синтеза промежуточных продуктов и аналитических реагентов для медицинской</p>	80, в том числе на практическ ую подготовку 40 ч	

№ Раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
	<p>диагностики. Исследования светостойкости красителей. Создание новых композиций пленочных светофильтров. Синтез фильтровых красителей. Синтез и исследование оригинальных фталоцианиновых красителей. Микроволновая активация и её применение в тонком органическом синтезе. Синтезы ароматических соединений с применением межфазного катализа. Синтез и исследование люминесцентных зондов.</p> <p>Выполненные лабораторные задания могут быть использованы при выполнении курсового проекта и выпускной квалификационной работы.</p>		

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ Раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<p><b>Методы синтеза макрогетероциклических соединений</b></p> <p>Координационная химия фталоцианинов с переходными металлами и редкоземельными элементами. Стабильные и лабильные комплексы. Кислотно-основные свойства фталоцианинов. Методы синтеза тетрабензопорфиринов. Химия аннелированных фталоцианинов и порфиразинов.</p>	15	Устный опрос
2	<p><b>Области применения макрогетероциклических красителей</b></p> <p>Масс-спектрометрия макрогетероциклов. Особенности ЯМР спектров фталоцианиновых лигандов. УФ спектры и исследование агрегации замещенных фталоцианинов и их производных. Фотолюминесценция и квантовый выход синглетного кислорода. Использование фталоцианинов в качестве фотосенсибилизаторов для антимикробной фотодинамической терапии, материалов для оптоэлектроники и нанофотоники.</p>	15	Устный опрос

№ Раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
3	<p align="center"><b>Органические красители как поглощающие агенты в полимерных светофильтрах</b></p> <p>Органические красители, поглощающие свет в длинноволновой видимой и ближней ИК-областях спектра. Светостойкость красителей и механизмы их фотодеструкции. Способы повышения светостойкости красителей в полимерной матрице.</p>	15	Устный опрос
4	<p align="center"><b>Органические красители для волос</b></p> <p>Колорирование волос красителями прямого действия - прямыми, кислотными, дисперсными, катионными, кубовыми, сернистыми и активными. Требования к красителям и особенности их использования. Методы оценки качества получающихся окрасок.</p>	15	Устный опрос
5	<p align="center"><b>Гетероциклические соединения в качестве активных фармацевтических субстанций</b></p> <p>Понятие о нейромедиаторах и нейрорецепторах. Ацетилхолин, адреналин, норадреналин, серотонин.. Агонисты и антагонисты медиаторов (рецепторов). ГАМК и ее рецепторы. Бензодиазепиновые рецепторы. 1,4-Бензодиазепиновые транквилизаторы: диазепам (валиум), нитразепам, феназепам. Фенотиазиновые нейролептики: хлорпромазин (аминазин). Ненаркотические анальгетики пиразолонового ряда: амидопирин, антипирин, анальгин. Низкомолекулярный медиатор NO. Семейство NO-синтаз. Ингибиторы и индукторы NO-синтазы в качестве лекарственных средств. Спазмолитические средства: дибазол, папаверин. Гипотензивные (антигипертензивные) средства: клофелин (клонидин), апрессин.</p>	15	Устный опрос
6	<p align="center"><b>Синтез и исследование продуктов тонкого органического синтеза.</b></p> <p>Аналитический обзор научной литературы по темам лабораторных работ. Поиск патентной информации. Обзор методов синтеза ароматических и гетероароматических соединений и методов их исследования.</p>	52	Устный опрос, научный отчет

#### **4.5. Примерные темы курсовых проектов**

- 1) Синтез и исследования свойств оригинальных ароматических и гетероароматических соединений, потенциально обладающих биологической активностью.
- 2) Синтез и исследования фотохромных соединений на основе спиропиранов и спирооксазинов.
- 3) Синтез индикаторных красителей с заданными свойствами.
- 4) Оптимизация методов синтеза ароматических и гетероароматических соединений, на примере синтеза 3- и 4-замещенных фталонитрилов, содержащих гетероциклические биологически активные фрагменты.
- 5) Синтез новых соединений для нелинейной оптики, на основе полимерных носителей с пришитыми органическими красителями.
- 6) Синтез и исследование физико-химических свойств полиметиновых красителей бензольного ряда
- 7) Синтез и исследование новых соединений для органических полупроводниковых материалов.
- 8) Получение промежуточных продуктов для лекарственных соединений.
- 9) Разработка методов синтеза промежуточных продуктов и аналитических реагентов для медицинской диагностики.
- 10) Получение симметричных монометиновых красителей – аналогов BOBO.
- 11) Исследования светостойкости органических красителей красителей.
- 12) Создание новых композиций пленочных светофильтров.
- 13) Синтез фильтровых красителей, их очистка, исследование спектральных характеристик и совместимости с полимером
- 14) Разработка композиции и исследование составов для колорирования и обесцвечивания различных типов волос.
- 15) Синтез и исследование оригинальных фталоцианиновых красителей.
- 16) Исследование спектральных характеристик замещенных фталоцианинов для фотодинамической терапии.
- 17) Микроволновая активация и её применение в тонком органическом синтезе.
- 18) Синтезы ароматических соединений с применением межфазного катализа.
- 19) Синтез и исследование люминесцентных зондов.
- 20) Синтез и исследование новых светочувствительных соединений.

#### **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: <https://media.technolog.edu.ru>

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.**

Своевременное выполнение обучающимся 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 защиты курсового проекта и зачета.

Защита курсового проекта проходит публично в формате научного доклада и может являться «генеральной репетицией» перед проведением ИГА в формате защиты выпускной квалификационной работы магистра.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций. При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

#### ВАРИАНТ 1

- 1) Методы введения заместителей во фталоцианиновое кольцо.
- 2) Какими свойствами должен обладать фильтровый краситель?

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «зачтено»<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Для промежуточной аттестации в форме зачёта – «зачёт».

## 7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

### а) печатные издания:

1 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.

2 Ключинский, С. А. Информационные ресурсы по органической химии в интернете и графические инструменты (редакторы химических структур) для работы с ними: учеб. пособие / С.А. Ключинский ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра органической химии. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2013. – 67 с.

3 Масленников, И. Г. Пестициды : учебно-справочное пособие / И. Г. Масленников ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химии и технологии синтетических биологически активированных веществ. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2014. - 266 с.

4 Москвичёв, Ю. А. Продукты органического синтеза и их применение : Учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов "Химическая технология органических веществ и топлива" / Ю. А. Москвичев, В. Ш. Фельдблюм. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2009. - 376 с. – ISBN 978-5-903090-20-4

### б) электронные учебные издания<sup>6</sup>:

1 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

2 Захарычев, В. В. Химия гербицидов : Учебное пособие / В. В. Захарычев. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - 590 с. - ISBN 978-5-8114-6894-2 : // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

3 Шабуров, В. В. Маршруты синтеза биологически активных веществ : Сборник задач / В. В. Шабуров ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии органических красителей и фототропных соединений. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2008. – 33 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 23.03.2021). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей

---

<sup>6</sup> В т.ч. и методические пособия

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», 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.pesticity.ru/>

<http://www.cnshb.ru/AKDiL/0034/default.shtm>

[https://www.rlsnet.ru/mnn\\_alf.htm](https://www.rlsnet.ru/mnn_alf.htm)

[https://go.drugbank.com/structures/search/small\\_molecule\\_drugs/structure](https://go.drugbank.com/structures/search/small_molecule_drugs/structure)

[http://www.chimfak.sfedu.ru/images/files/Organic\\_Chemistry/index.htm](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 «Прикладная органическая химия» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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.

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.

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

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 обеспечение<sup>7</sup>.**

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.

Программы обработки экспериментальных данных: SpinWorks 3 (и более поздние версии) – свободно распространяемая программа обработки и визуализации ЯМР спектров органических соединений. MestReNova Lite - программа обработки и визуализации ЯМР спектров органических соединений.

---

<sup>7</sup> В разделе отображаются комплекты лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для обеспечения дисциплины

### 10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

а) Информационно-справочные системы:

<http://www.elibrary.ru>;

<http://www.viniti.ru>;

<http://www.chemport.ru>;

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

<http://www.uspto.gov>;

<https://www.reaxys.com>

б) Современные профессиональные базы данных:

электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ (ТУ):

ЭБС «Лань»;

электронная библиотека СПбГТИ (ТУ) (на базе ЭБС «Библиотех»);

справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»;

### 11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы<sup>8</sup>.

Для проведения занятий используется лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным проектором с проекционным экраном; компьютерный класс с подключенными к локальной сети СПбГТИ (ТУ) периферийными устройствами и выходом в Интернет через институтский сервер; компьютерное (*hardware*) и программное (*software*) обеспечение для выполнения практических работ; лабораторные помещения с приборами и оборудованием для выполнения НИР.

#### *Перечень учебных и лабораторных помещений и их оборудование*

Адрес	Наименование учебных кабинетов/лабораторий для проведения практических занятий	Оснащенность учебных кабинетов/лабораторий 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,

<sup>8</sup> В разделе отображается состав помещений, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой по дисциплине, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Адрес	Наименование учебных кабинетов/лабораторий для проведения практических занятий	Оснащенность учебных кабинетов/лабораторий для проведения практических занятий
		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 синтеза гетероциклических соединений (помещение №2)	Микроволновый реактор, ротационный испаритель
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

***Перечень компьютерной техники и сетевого оборудования***

Наименование и марка оборудования	Назначение и краткая характеристика оборудования	Год ввода в эксплуатацию
Проектор Acer X113PH_800×600	Презентация иллюстративных материалов	2016
Компьютерный класс кафедры, компьютеры PC, 15 шт.	Работа в Интернете, профессиональные вычисления, профессиональные (химические) приложения, подготовка текстов, презентаций и т. п.	2017
Ноутбук MSI GP72 6QF-273RU Ci7-6700HQ 2.6/17.3"FHD/GTX960/W10/8 G/1000/DVDRW/WF/BT/Cam_Blac	Работа в Интернете, профессиональные вычисления, профессиональные (химические) приложения, подготовка текстов, презентаций и т. п.	2016

Наименование и марка оборудования	Назначение и краткая характеристика оборудования	Год ввода в эксплуатацию
Ноутбук Asus X756UV Ci3-6100U 2.3/17.3"/GT920MX/W10/4G/1000/DVDRW/WF/BT/Cam_brown_	Работа в Интернете, профессиональные вычисления, профессиональные (химические) приложения, подготовка текстов, презентаций и т. п.	2016
Ноутбук Asus X756UV Ci3-6100U 2.3/17.3"/GT920MX/W10/4G/1000/DVDRW/WF/BT/Cam_brown_	Работа в Интернете, профессиональные вычисления, профессиональные (химические) приложения, подготовка текстов, презентаций и т. п.	2016
Ноутбук Asus X751MA PQC N3530	Работа в Интернете, профессиональные вычисления, профессиональные (химические) приложения, подготовка текстов, презентаций и т. п.	2014
Ноутбук Asus X751MA PQC N3530	Работа в Интернете, профессиональные вычисления, профессиональные (химические) приложения, подготовка текстов, презентаций и т. п.	2014
Компьютер KEY HM Pro H-505-4G1000_Ci5-4570	Работа в Интернете, профессиональные вычисления, профессиональные (химические) приложения, подготовка текстов, презентаций и т. п.	2014
Компьютер KEY HM Pro H-505-4G1000_Ci5-4570	Работа в Интернете, профессиональные вычисления, профессиональные (химические) приложения, подготовка текстов, презентаций и т. п.	2014
Общеинститутские серверы	Кабельное сетевое соединение. Широкополосное проводное подключение к локальной сети, выход в Интернет. Кабельная технология Ethernet, скорость 100 Мбит в сек.	
Общеинститутские серверы	Беспроводное сетевое соединение. Беспроводное подключение к локальной сети, выход в Интернет. Беспроводная технология WiFi, скорость 50 Мбит в сек.	

### Перечень лабораторного оборудования

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

Помещения кафедры соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-исследовательских работ.

Обучающийся может пользоваться приборами и оборудованием Инжинирингового центра СПбГИ (ТУ) в установленном порядке ([Инжиниринговый центр \(technolog.edu.ru\)](http://Инжиниринговый_центр(technolog.edu.ru))).

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

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

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
«Прикладная органическая химия»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Компетенции		
Индекс	Формулировка <sup>9</sup>	Этап формирования <sup>10</sup>
ПК-1	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании методов синтеза и свойств продуктов тонкого органического синтеза, органических красителей и фототропных соединений	промежуточный
ПК-5	Организация аналитического контроля этапов разработки продуктов тонкого органического синтеза с заданными свойствами	промежуточный

<sup>9</sup> **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются).

<sup>10</sup> 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-1.2 Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию материалов на основе органических красителей	Знать: основные области применения ароматических и гетероциклических соединений в современных инновационных технологиях (ЗН-1);	Правильные ответы на вопросы № 1-26 зачета, выполнение курсового проекта	Знает, но отвечает с ошибками об основных областях применения органических красителей и полупродуктов в современных инновационных технологиях.	Знает области применения органических красителей и гетероциклических соединений, но отвечает с наводящими вопросами.	Правильно, без ошибок, рассказывает об основных областях применения органических красителей и гетероциклических соединений в современных инновационных технологиях, отвечает на дополнительные вопросы.
	Уметь: предсказывать потенциальные области применения новых ароматических и гетероароматических соединений (У-1);	Правильные ответы на вопросы № 1-26 зачета, выполнение курсового проекта	Имеет поверхностное представление о возможностях применения органических красителей и гетероциклических соединений в качестве материалов современной фотоники, оптоэлектроники, активных фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов нового поколения.	Умеет проводить поиск информации о возможностях применения органических красителей и гетероциклических соединений в качестве материалов современной фотоники, оптоэлектроники, активных фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов нового поколения, но допускает незначительные ошибки.	Самостоятельно и взвешенно оценивает возможности применения органических красителей и гетероциклических соединений в качестве материалов современной фотоники, активных фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов нового поколения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Владеть: экспериментальными методами тонкого органического синтеза, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений (Н-1).	Правильные ответы на вопросы № 1-26 зачета, выполнение курсового проекта	Имеет слабые знания о физико-химических свойствах органических красителей и гетероциклических соединений и методах установления строения.	Имеет знания о физико-химических свойствах органических красителей и гетероциклических соединений и методах установления строения, допуская 1-2 ошибки.	Демонстрирует уверенные знания о методах определения физико-химических свойств и установления структуры органических красителей и гетероциклических соединений.
ПК-5.4 Организация внедрения разработанных технических решений производства продуктов тонкого органического синтеза.	Знать: методы синтеза и свойства основных классов ароматических и гетероциклических соединений (ЗН-1);	Правильные ответы на вопросы № 27-48 зачета, выполнение курсового проекта	Знает, но отвечает с ошибками об основных методах синтеза макрогетероциклических красителей и потенциальной биологической активности основных классов гетероциклических соединений.	Знает основные методы синтеза макрогетероциклических красителей и потенциальную биологическую активность основных классов гетероциклических соединений, но отвечает с наводящими вопросами.	Правильно, без ошибок, рассказывает об основных методах синтеза макрогетероциклических красителей и потенциальной биологической активности основных классов гетероциклических соединений, отвечает на дополнительные вопросы.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Уметь: предсказывать рациональные пути синтеза продуктов тонкого органического синтеза (У-1);	Правильные ответы на вопросы № 27-48 зачета, выполнение курсового проекта	Имеет поверхностное представление о методах синтеза продуктов тонкого органического синтеза.	Умеет выбирать основные методы синтеза продуктов тонкого органического синтеза, но при этом допускает незначительные ошибки.	Самостоятельно выбирает и предлагает наиболее рациональные методы синтеза продуктов тонкого органического синтеза.
	Владеть: Навыками работы на современном аналитическом оборудовании и интерпретации полученных результатов (Н-1).	Правильные ответы на вопросы № 27-48 зачета, выполнение курсового проекта	Имеет слабые навыки работы на современном аналитическом оборудовании и интерпретации результатов исследования, отвечает с ошибками о возможных областях применения и методах очистки макрогетероциклических красителей и гетероциклических биологически активных соединений.	Имеет навыки работы на современном аналитическом оборудовании и интерпретации результатов исследования, отвечает о возможных областях применения и методах очистки макрогетероциклических красителей и гетероциклических биологически активных соединений, допуская 1-2 ошибки.	Демонстрирует уверенные навыки работы на современном аналитическом оборудовании и интерпретации результатов исследования, отвечает о возможных областях применения и методах очистки макрогетероциклических красителей и гетероциклических биологически активных соединений без ошибок.

### 3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

#### 3.1 Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-1

- 1) Основные характеристические полосы колебаний в ИК-спектре металлофталоцианинов.
- 2) Особенности  $^1\text{H}$  ЯМР спектров тетразамещенных металлофталоцианинов.
- 3) Какие свойства фталоцианинов необходимы для их использования в качестве фотосенсибилизаторов для антимикробной фотодинамической терапии?
- 4) К какому типу проводников относятся фталоцианин меди и гексадекафторфталоцианин меди?
- 5) Какие комплексы фталоцианинов обладают флуоресценцией и фосфоресценцией?
- 6) Электронные спектры поглощения порфиринов и фталоцианинов.
- 7) Фотофизические и фотохимические свойства металлофталоцианинов.
- 8) Основные представители макрогетероциклов. Возможные области применения.
- 9) Принципы фотодинамической терапии рака.
- 10) Влияние заместителей на физико-химические свойства фталоцианинов.
- 11) Области применения фталоцианинов на конкретных примерах.
- 12) Технические классы гидрофобных фильтровых красителей.
- 13) Законы поглощения света и их использование при расчете рецептуры светофильтров.
- 14) Основные законы поглощения света, необходимые при создании пленочных светофильтров.
- 15) Какими свойствами должен обладать фильтровый краситель?
- 16) Какие виды светофильтров существуют?
- 17) Полимеры, используемые при создании гидрофобных пленочных светофильтров.
- 18) Чем определяется выбор технического класса красителей для светофильтров?
- 19) Механизмы фотодеструкции красителей в полимере.
- 20) Методика расчета концентрации красителя в светофильтре.
- 21) Чем отличаются «отрезающие» фильтры от «полосовых»?
- 22) Почему класс оксидационных красителей наиболее приемлем для колорирования волос?
- 23) Какие окраски получаются на волосах при использовании красителей прямого действия?
- 24) Какие производные бензольного ряда относятся к аутоокисляющимся?
- 25) Технические классы красителей, используемые для окраски волос.
- 26) Механизм крашения волос ароматическими о- и п-диаминами и аминофенолами.

#### 3.2 Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-5

- 27) Предложите методы синтеза тетрасульфофталоцианина меди, тетранитрофталоцианина меди.
- 28) Особенности строения макрогетероциклов.
- 29) Функциональнозамещенные металлофталоцианины.
- 30) Синтез тетра- и октазамещенных металлофталоцианинов.
- 31) Методы синтеза фталоцианинов редкоземельных элементов.

- 32) Предложите наиболее рациональный метод синтеза несимметричного фталоцианина АААВ типа. Обоснуйте.
- 33) Особенности строения порфирина, тетрабензопорфирина и фталоцианина.
- 34) Основные методы синтеза фталоцианиновых полупродуктов.
- 35) Какими методами можно провести очистку фталоцианинов и их комплексов?
- 36) Какими способами можно синтезировать несимметричные фталоцианины?
- 37) Синтетические аналоги природных хлорофиллов.
- 38) Нуклеофильное замещение нитрогруппы в 4-нитрофталодинитриле. Механизм реакции. Нуклеофильные реагенты.
- 39) Реакции электрофильного замещения во фталоцианинах и их комплексах.
- 40) Использование 4-бром-5-нитрофталодинитрилов в синтезе макрогетероциклов.
- 41) Возможные механизмы образования фталоцианинов.
- 42) Что такое «ДНК-интеркаляторы» и флуоресцентные зонды? Приведите примеры использования полиядерных и полиметиновых красителей в качестве лекарственных и диагностических средств. Напишите их структурные формулы.
- 43) Что такое «антиметаболиты»? Приведите структурные формулы известных вам противоопухолевых препаратов пуринового и пиримидинового ряда. Что вам известно о противораковых антибиотиках?
- 44) Что такое нейромедиаторы и нейрорецепторы? Какие нейрорецепторы существуют в человеческом организме.
- 45) Нейрорецепторы и нейромедиаторы. Агонисты и антагонисты медиаторов (рецепторов). Бензодиазепиновые транквилизаторы. Фенотиазиновые нейролептики. Ненаркотические анальгетики пиразолонового ряда. Гетероциклические аналептики.
- 46) Ингибиторы и активаторы NO-синтазы.
- 47) Спазмолитические и гипотензивные средства гетероциклического ряда.
- 48) Противотуберкулезные средства гетероциклического ряда.

### 3.3 Приблизительные темы курсовых проектов

- 1) Синтез и исследования свойств оригинальных ароматических и гетероароматических соединений, потенциально обладающих биологической активностью.
- 2) Синтез и исследования фотохромных соединений на основе спиропиранов и спирооксазинов.
- 3) Синтез индикаторных красителей с заданными свойствами.
- 4) Оптимизация методов синтеза ароматических и гетероароматических соединений, на примере синтеза 3- и 4-замещенных фталонитрилов, содержащих гетероциклические биологически активные фрагменты.
- 5) Синтез новых соединений для нелинейной оптики, на основе полимерных носителей с пришитыми органическими красителями.
- 6) Синтез и исследование физико-химических свойств полиметиновых красителей бензольного ряда
- 7) Синтез и исследование новых соединений для органических полупроводниковых материалов.
- 8) Получение промежуточных продуктов для лекарственных соединений.

- 9) Разработка методов синтеза промежуточных продуктов и аналитических реагентов для медицинской диагностики.
- 10) Получение симметричных монометиновых красителей – аналогов ВОВО.
- 11) Исследования светостойкости органических красителей красителей.
- 12) Создание новых композиций пленочных светофильтров.
- 13) Синтез фильтровых красителей, их очистка, исследование спектральных характеристик и совместимости с полимером
- 14) Разработка композиции и исследование составов для колорирования и обесцвечивания различных типов волос.
- 15) Синтез и исследование оригинальных фталоцианиновых красителей.
- 16) Исследование спектральных характеристик замещенных фталоцианинов для фотодинамической терапии.
- 17) Микроволновая активация и её применение в тонком органическом синтезе.
- 18) Синтезы ароматических соединений с применением межфазного катализа.
- 19) Синтез и исследование люминесцентных зондов.
- 20) Синтез и исследование новых светочувствительных соединений.

**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 СТП:

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.