

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Химические и физические основы дизайна фотоактивных материалов

**Код модуля**  
1161176(1)

**Модуль**  
Современное развитие химии и технологии  
функциональных материалов

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Бельская Наталия Павловна	доктор химических наук, профессор	Профессор	технологии органического синтеза

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

С.А. Иванченко

**Авторы:**

- Бельская Наталия Павловна, Профессор, технологии органического синтеза

### 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Химические и физические основы дизайна фотоактивных материалов

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	5	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2

### 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Химические и физические основы дизайна фотоактивных материалов

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-2 -Способен к планированию, организации и проведению научных исследований в области разработки новых ресурсосберегающих процессов и продуктов химического и биотехнологического производства	З-6 - Изложить методы теоретического и экспериментального исследования электронного состояния органических молекул З-7 - Предложить основные методы синтеза, механизмы используемых превращений фотоактивных органических соединений З-8 - Изложить особенности электронного строения органических соединений, определяющих возможность их использования в качестве фотоактивных материалов П-6 - Осуществлять дизайн новых фотоактивных веществ с	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	<p>заданными характеристиками с учетом их оптических свойств</p> <p>П-7 - Обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию в виде лабораторных отчетов</p> <p>П-8 - Предлагать методы исследования физико-химических свойств при изучении взаимосвязи строения красителей, пигментов, флуоресцентных веществ и оптических и их фотофизических свойств</p> <p>У-6 - Определять оптические характеристики органических красителей и флуорофоров</p> <p>У-7 - Выполнять основные химические операции синтеза, выделения красителей и фотоактивных органических соединений высокой степени чистоты, которые позволяют решать проблемы ресурсосбережения и экологической безопасности</p> <p>У-8 - Пользоваться методами теоретического и экспериментального исследования электронного состояния органических молекул</p>	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>контрольная работа</i>	3,18	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		

<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	3,18	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

**Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)

3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

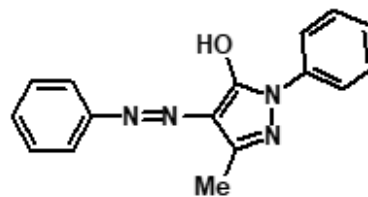
1. Физическая природа света, поглощение, отражение, преобразование световой энергии
2. Взаимодействие электромагнитного излучения с органическими соединениями
3. Ранние химические теории цветности органических соединений
4. Основы современной электронной теории цветности органических соединений
5. Влияние структуры органических соединений на избирательность их поглощения электромагнитного излучения
6. Процессы эмиссии в органических материалах
7. Комплексообразование с металлами
8. Электроактивные органические соединения и магнитные материалы
9. Спектры органических соединений в УФ- и видимой области. Основные характеристики.

Примерные задания

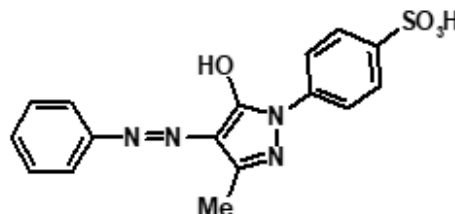
Рассчитать распределение электронной плотности, энергии ВЗМО и НСМО, орбитальные коэффициенты и длину волны максимума поглощения с помощью полуэмпирических методов (AM1 или PM3).

Сделать выводы о степени сопряжения системы, цвете красителя.

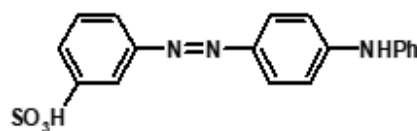
## Жирорастворимый желтый 3



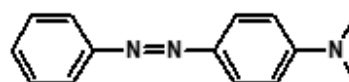
## Кислотный желтый светопроочный



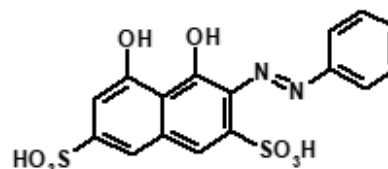
## Метилловый оранжевый



## Оранжевый I



## Хромотроповый 2Р



LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

#### Базовый

##### 5.2.1. Контрольная работа № 1

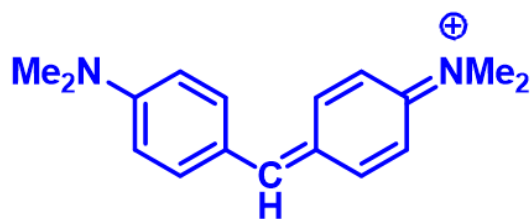
Примерный перечень тем

1. Объясните причины появления окраски в соединениях. Чем вызвано различие в максимумах поглощения двух веществ. Перечислите основные элементы хромоформной системы.

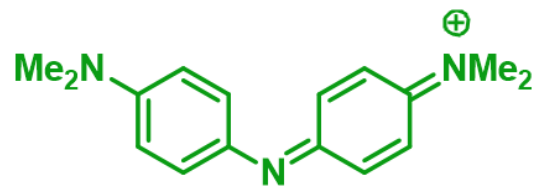
2. Влияние перекрещивающихся и разветвленных сопряженных систем на цвет соединения.

Примерные задания

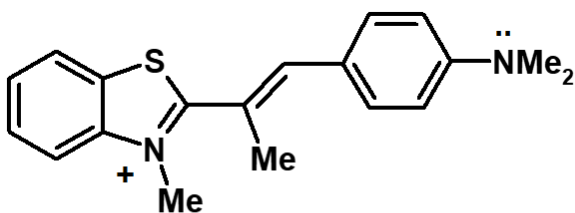




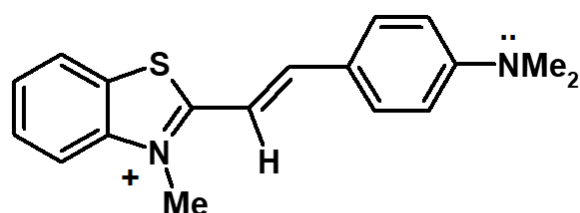
603,5 нм  
синий



726 нм  
зеленый



467 nm



528 nm

LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.2.2. Контрольная работа № 2

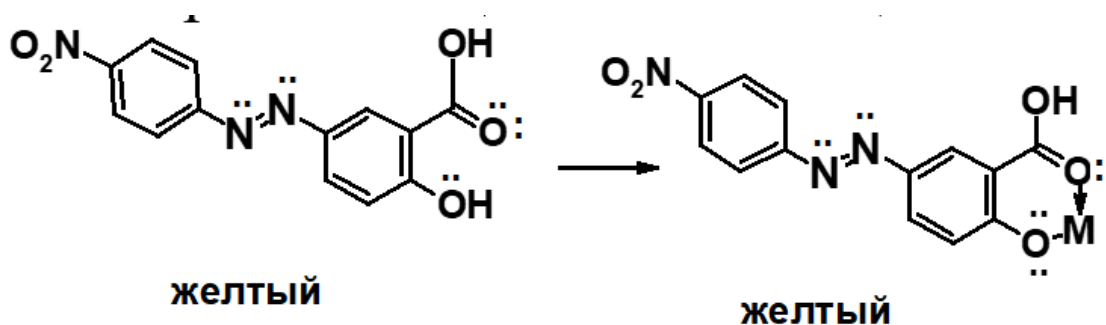
Примерный перечень тем

1. Влияние поляризующих заместителей на спектры поглощения органических соединений в видимой и УФ-областях.
2. Электронные спектры поглощения органических соединений, содержащих сопряженные и несопряженные системы кратных связей.
3. Электронные спектры поглощения соединений, содержащих системы сопряженных связей, ароматические системы.
4. Влияние комплексообразования с металлами на электронные спектры поглощения и цвет органических соединений

Примерные задания

Ионизация заместителей. Особенности, влияние на поглощение света в видимой области.





LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Физические основы теории цветности. Избирательное поглощение света.
2. Энергия возбуждения. Энергетические уровни.
3. Спектр электромагнитного излучения и его энергетические характеристики в различных диапазонах.
4. Область электронных спектров. Спектры поглощения и их графическое изображение.
5. Основной закон светопоглощения, его следствия и применение.
6. Причины избирательного поглощения света. Спектральные кривые поглощения.
7. Ранние теории цветности (хромофорно-ауксохромная, теория координационно-ненасыщенных атомов, хиноидная теория). Работы А.Е. Порай-Кошица и В.А. Измаильского.
8. Типы электронных переходов в молекулах органических соединений. Простые и сложные хромофоры.
9. Электронные переходы. Энергия возбуждения молекул. Диаграмма энергетических уровней молекулы органического соединения.
10. Электронные переходы в молекулах органических молекул (углеводороды, олефины, бутадиен и бензол). Первое положение теории цветности
11. Поляризирующие заместители. Совместное действие поляризирующих заместителей. 3 положение теории цветности.
12. Ионизация электронодонорных и электроноакцепторных заместителей.
13. Разветвленные и перекрещивающиеся хромофорные системы. Введение второго электронодо-норного заместителя и разветвление сопряженной системы квазиавтономных сопряженных систем.
14. Влияние пространственных факторов. Нарушение плоскостности. Пространственные затруднения. Искажение валентных углов.
15. Комплексообразование с металлами. Комплексообразование с углублением цвета. Комплексо-образование без углубления цвета.
16. Спектр электромагнитного излучения и его энергетические характеристики в различных диа-пазонах. Физические основы теории цветности. Избирательное поглощение света.
17. Электронные переходы в молекулах органических молекул (углеводороды, олефины, бутадиен и бензол).

18. Типы электронных переходов в молекулах органических соединений. Простые и сложные хромофоры. Ранние теории цветности.

19. Характеристики спектров флуоресценции.

20. Спектры возбуждения и эмиссии.

21. Влияние структуры органических флуорофоров на эмиссию.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.