

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по учебной
работе

_____ А.Е. Рудин

30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Красители в создании высокотехнологичных материалов и устройств

Б1.В.ДВ.04.01

(Индекс дисциплины)

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **54** Химических технологий

Код

Наименование кафедры

Направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология биоактивных веществ, красителей и
волоконистых материалов

Уровень образования: Магистратура

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	144		
	Аудиторные занятия	68		
	Лекции	17		
	Лабораторные занятия	51		
	Практические занятия	-		
	Самостоятельная работа	76		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	3		
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		4		

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

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

и на основании учебных планов № _____

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
 Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области применения красителей в создании высокотехнологичных материалов и устройств для науки, техники, медицины.

1.3. Задачи дисциплины

- Раскрыть теоретические и практические аспекты взаимодействия света с веществом, основные законы превращения световой энергии.
- Рассмотреть основные закономерности процессов поглощения и преобразования красителями энергии электромагнитного излучения в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра, химические превращения красителей и применение этих процессов в науке, технике, медицине.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОК- 9	способность с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	<i>второй</i>
Планируемые результаты обучения Знать: алгоритм прогнозирования свойств красителей в зависимости от их химической структуры Уметь: формулировать принципы и механизмы, определяющие специфические свойства красителей Владеть: навыками по систематизации научно-технической информации в области красителей и ее практическому использованию		
ОПК- 3	способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	<i>второй</i>
Планируемые результаты обучения Знать: химическую классификацию красителей, особенности экспериментальных методов синтеза, современную приборную технику Уметь: использовать специфические свойства красителей в современных материалах и устройствах Владеть: навыками экспертизы качества красителей и материалов с использованием измерительного оборудования и приборов контроля качества		
ПК- 1	способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей	<i>второй</i>

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
Планируемые результаты обучения		
Знать: методики выборки данных из литературных источников, реферативных и информационных изданий, нормативно-технической документации		
Уметь: использовать экспериментальные методы анализа в практической профессиональной деятельности		
Владеть: навыками анализа профильной периодической литературы, патентов и авторских свидетельств		

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

- Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии (ОК-9)
- Процессы массопереноса в системах с участием твердой фазы. Часть 2 (ОК-9)
- Информационные технологии в науке и образовании (ОК-9)
- Современные компьютерные технологии (ОК-9)
- Принципы инженерного творчества (ОК-9)
- Процессы массопереноса в системах с участием твердой фазы. Часть 1 (ОПК-3, ПК-1)
- Диффузионные и сорбционные процессы в полимерных системах(ОПК-3)
- Фазовые превращения в полимерных системах(ОПК-3)
- Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) (ОПК-3)
- Научно-исследовательская работа (практика по получению профессиональных навыков и опыта научно-исследовательской деятельности) (ПК-1)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Взаимодействие света с веществом			
Тема 1. Введение. Области применения органических красителей. Свойства света. Характеристика света в области энергий электронных переходов органических соединений и красителей. Ультрафиолетовая, видимая, инфракрасная составляющие электромагнитного излучения. Роль световой энергии в развитии жизни на Земле.	10		
Тема 2. Закон Бугера—Ламберта—Бера. Понятие о спектре поглощения. Связь спектров поглощения органических соединений с их строением. Влияние среды на спектры поглощения	8		
Тема 3. Закономерности взаимодействия света с веществом. Диаграммы состояний и пути деградации электронного возбуждения. Диаграмма Яблонского. Флуоресценция, фосфоресценция, внутренняя конверсия, интеркомбинационная конверсия, химические превращения	8		
Тема 4. Теоретические основы флуоресценции.	10		
Текущий контроль 1 (тестирование)	4		
Учебный модуль 2. Применение красителей в создании высокотехнологичных материалов анализа			
Тема 5. Флуоресцентные индикаторы в аналитической химии. Флуоресцентные красители в биологических исследованиях, флуоресцентные метки и зонды, флуоресцентная микроскопия.	10		
Тема 6. Оптические отбеливатели, флуоресцентные красители в криминалистике. Хемилюминесценция.	10		
Текущий контроль 2 (коллоквиум)	4		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 2. Применение красителей в создании высокотехнологичных устройств			
Тема 7. Преобразование энергии с участием красителей и флуоресцентных материалов, электролюминесцентные материалы. Жидкокристаллические дисплеи и дисплеи на основе органических светодиодов: устройство, используемые материалы	10		
Тема 8. Химические превращения красителей и светочувствительных материалов и применение этих процессов, простейшие фотографические процессы	10		
Тема 9. Применение реакций инициируемых светом в создании рельефных изображений при изготовлении микроэлектроники, фотолитография, фоторезисты	10		
Тема 10. Светочувствительные красители в медицине.	10		
Текущий контроль 3 (коллоквиум)	4		
Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)	36		
ВСЕГО:	144		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	3	2				
2	3	2				
3	3	2				
4	3	2				
5	3	2				
6	3	2				
7	3	2				
8	3	1				
9	3	1				
10	3	1				
ВСЕГО:		17				

3.2. Практические и семинарские занятия – Не предусмотрены

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование Лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Расчеты на основе закона поглощения света	3	6				
2-3	Методы расчета энергии возбужденных состояний	3	3				
4-6	Синтез флуоресцентных красителей, индикаторов и сенсibilизаторов	3	15				
5	Изучение сольватохромизма	3	3				
6	Получение хемилюминесцентных веществ и композиций, изучение хемилюминисценции, оценка энергии возбужденного состояния	3	6				

Номера изучаемых тем	Наименование Лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
7	Изготовление жидкокристаллической ячейки	3	6				
8	Получение монохромного изображения с использованием светочувствительных материалов	3	6				
9-10	Сравнение структуры и выявление закономерностей строения красителей, сенсibilизаторов и флуоресцентных материалов различного назначения	3	6				
ВСЕГО:			51				

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Тестирование	3	1				
2,3	Коллоквиум	3	2				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	3	20				
Подготовка к практическим (семинарским) и лабораторным занятиям	3	20				
Подготовка к зачетам	3	36				
ВСЕГО:		76				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	проблемная лекция, лекция-презентация	34		

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лабораторные занятия	проведение учебного эксперимента на лабораторном оборудовании; определение качества красителей с использованием специализированного оборудования и методик	12		
ВСЕГО:		46		

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся – Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	<i>Аудиторная активность: посещение лекций, лабораторных занятий, прохождение текущего контроля, Подготовка и представление устных докладов</i>	35	<ul style="list-style-type: none"> Посещение лекций и лабораторных занятий 1 балл за каждый час (всего 68 часов в семестре), максимум 68 баллов 1 балл за каждый правильный ответ на вопрос текущего контроля (всего 27 вопросов, максимум 27 баллов) 5 баллов за подготовку вопросов, предлагаемых к самостоятельному изучению (всего 1 в семестре), максимум 5 баллов
2	<i>Выполнение и защита лабораторных работ</i>	30	<ul style="list-style-type: none"> Выполнение и оформление лабораторных работ в срок (3 балла за работу, 15 работ), максимум 45 баллов Качество защиты (полнота ответов на вопросы, владение специальной терминологией, затраченное на ответы время) – максимум 55 баллов.
3	<i>Сдача зачета</i>	35	<ul style="list-style-type: none"> Ответ на теоретический вопрос (полнота, владение терминологией, затраченное время) – максимум 60 баллов; Ответ на вопрос по практическому заданию – до 40 баллов, максимум 40 баллов.
Итого (%):		100	

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

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

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Самченко С.В. Технология пигментов и красителей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Самченко С.В., Земскова О.В., Козлова И.В.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 151 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39665.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Технология пигментов и красителей [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов бакалавриата направления подготовки 29.03.04 Технология художественной обработки материалов/ — Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 23 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36181.html>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

1. Сафонов В.В. Фотохимия полимеров и красителей [Электронный ресурс]/ Сафонов В.В.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2014.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46804.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Дашченко Н.В. Текстильно-вспомогательные вещества: синтез, свойства, применение [Электронный ресурс]: метод.указания к лаб. работам/ сост. Н. В. Дашченко. – СПб.: СПГУПТД, 2014. – 41 с. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1987, по паролю.

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

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

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

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД: <http://publish.sutd.ru>

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

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

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

Лекционная аудитория с видеопроектором, учебная лаборатория, оснащенная необходимым оборудованием для проведения лабораторных работ (вытяжные шкафы, муфельные печи, термостаты, водяные бани, химическая посуда, реактивы). Специализированное оборудование для оценки качества красителей.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Лекции обеспечивают изучение теоретических разделов с привлечением наглядных пособий, диаграмм, презентаций работ, отражающий передовой отечественный и зарубежный опыт применения красителей в высокотехнологичных материалах и устройствах. Подробное рассмотрение наиболее сложных разделов материала, обсуждение возникших вопросов. Разъяснение теоретических положений курса на примере конкретных красителей, материалов, устройств.

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ: - выполнение разделов рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины; - составление конспекта лекций, предполагающее в краткой форме в логической последовательности изложение теоретических аспектов взаимодействия света с веществом, химических превращений и применения красителей в создании высокотехнологичных материалов и устройств; основных понятий, определений, используемой терминологии, с выделением важных положений, и выводов.
Лабораторные занятия	Лабораторные занятия способствуют развитию умений и практических навыков владения изучаемыми подходами и методами работы на лабораторном оборудовании с использованием приемов синтеза и исследования красителей, получения модельных материалов и устройств на их базе. На лабораторных занятиях обучающийся выполняет задания как индивидуально, так и в малых группах, производит синтез и анализ красителей. В результате лабораторного занятия обучающийся должен освоить методику лабораторных исследований, познакомиться с современными подходами к решению задач синтеза, анализа и применения красителей.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа направлена на расширение, углубление и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; при подготовке к защита лабораторных работ; к текущему контролю по дисциплине; при подготовке к зачету. Самостоятельная работа выполняется индивидуально. При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и отчеты о выполнении лабораторных работ, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОК-9/ второй этап	Перечисляет свойства и методы получения красителей, возможности регулирования их свойств. Определяет взаимосвязь между химической структурой, способами ее формирования и свойствами химикатов с использованием специализированного программного обеспечения Используя специальное программное обеспечение, решает задачи и прогнозирует научные разработки в области применения красителей	Вопросы для устного собеседования Практическое задание	<i>Перечень вопросов для устного собеседования (9 вопросов)</i> <i>Комплект практических заданий (3шт)</i>
ОПК-3/ второй этап	Поясняет влияние различных функциональных групп на свойства красителей, описывает экспериментальные методы анализа в практической профессиональной деятельности Пользуется современными методами определения свойств веществ и материалов; использует основные методы исследования, рационально их выбирает Оценивает и прогнозирует поведение красителей в результате анализа условий применения в технологическом процессе	Вопросы для устного собеседования Практическое задание	<i>Перечень вопросов для устного собеседования (9 вопросов)</i> <i>Комплект практических заданий (3шт)</i>
ПК- 1/второй	Перечисляет основные правила проведения	Вопросы для	<i>Перечень вопросов</i>

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
этап	поиска литературных источников, их применения, перечисляет и поясняет основные тенденции применения красителей Проводит эксперименты по синтезу и изучению структуры красителей, оценивает их качество и возможности применения в различных материалах и устройствах Использует новейшие методы аналитической химии и приборную технику для анализа структуры красителей	устного собеседования Практическое задание	<i>для устного собеседования (9 вопросов)</i> <i>Комплект практических заданий (3шт)</i>

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

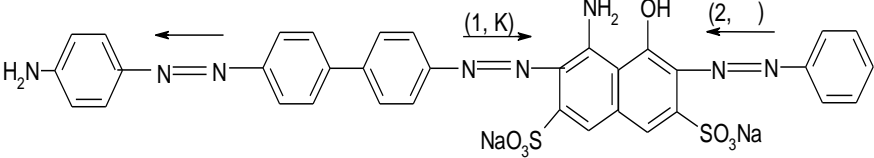
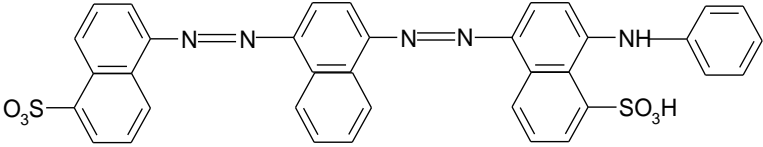
Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
40 – 100	Зачтено	Обучающийся своевременно выполнил, оформил и защитил лабораторные работы в соответствии с требованиями, возможно, допуская несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
0 – 39	Не зачтено	Обучающийся не выполнил, не оформил и не защитил лабораторные работы (выполнил частично), допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.

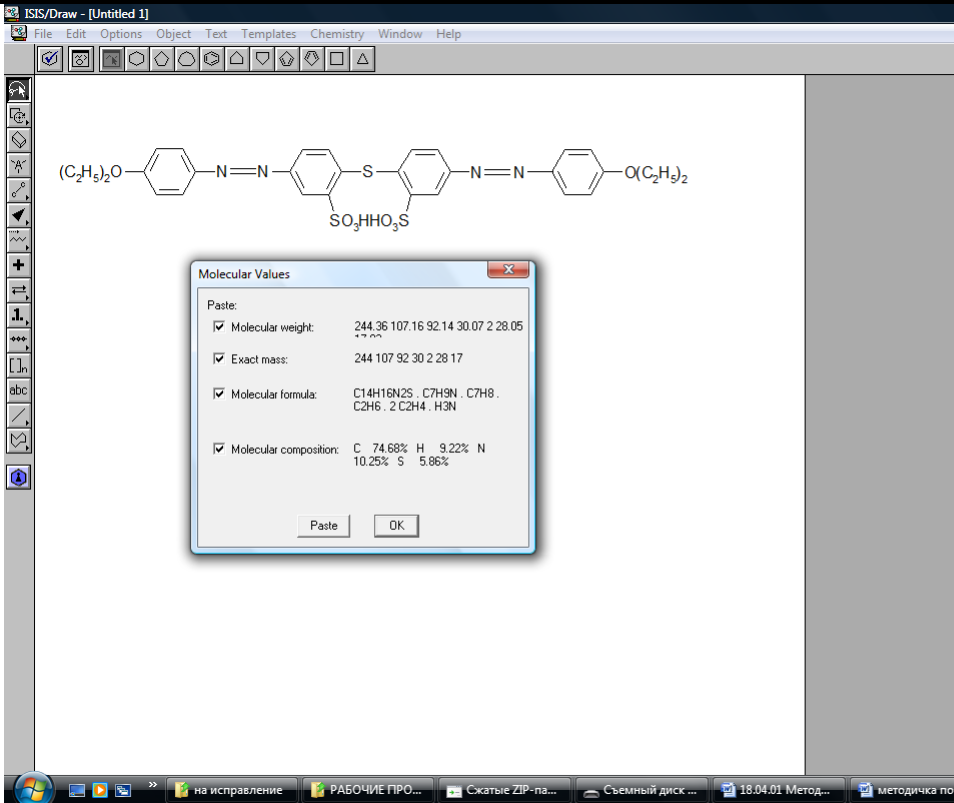
10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Свойства света. Характеристика света в области энергий электронных переходов органических веществ и красителей	1
2	Ультрафиолетовая, видимая, инфракрасная составляющие электромагнитного излучения. Роль световой энергии в развитии жизни на Земле	1
3	Закон Бугера—Ламберта—Бера. Понятие о спектре поглощения	2
4	Связь спектров поглощения органических соединений с их строением. Влияние среды на спектры поглощения	2
5	Закономерности взаимодействия света с веществом	2
6	Диаграммы состояний и пути деградации электронного возбуждения	3
7	Диаграмма Яблонского	3
8	Флуоресценция. Теоретические основы флуоресценции	4
9	Фосфоресценция	4
10	Внутренняя конверсия, интеркомбинационная конверсия, химические превращения красителей	4
11	Флуоресцентные индикаторы в аналитической химии	4
12	Флуоресцентные красители в биологических исследованиях, флуоресцентные метки.	4
13	Флуоресцентная микроскопия	4
14	Оптические отбеливатели, флуоресцентные материалы в криминалистике.	5
15	Хемилюминесценция	6
16	Преобразование энергии с участием красителей и флуоресцентных материалов	7
17	Жидкокристаллические дисплеи и дисплеи на основе органических светодиодов, устройство, используемые материалы	8
18	Применение фотохимических реакций в создании рельефных изображений, фотолитография, фоторезисты.	9
19	Светочувствительные материалы в медицине	10
20	Современные тенденции применения красителей в создании высокотехнологичных материалов и устройств	10

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

№ п/ п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	а) Приведите схемы синтеза азокрасителей	<p>Азокрасители в своей структуре имеют азогруппы (- N=N-). В качестве центральной азосоставляющей используют, главным образом, резорцин и Аш-кислоту, реже - парафенилендиамин и другие соединения, способные к двойному азосочетанию. Дисазокрасители – производные диаминов, получают по схеме:</p> $K \rightarrow D \rightarrow K_1$ <p>где D - диамин (бисдiazосоставляющая); K и K₁ – азосоставляющие</p> <p>Полиазокрасители – производные диаминов. Пример (очередность сочетания указана цифрами на стрелках):</p>  <p><i>Прямой черный 3</i></p> <p>Вторичные дисазокрасители получают по схеме:</p> $(M \rightarrow A) \rightarrow K$ <p>Например кислотный черный С (5-аминонафталин 1-сульфо кислота → α-нафтиламин → фенолперикислота)</p>  <p>Вторичные полиазокрасители получают по схеме:</p> $[(M \rightarrow A) \rightarrow A_1] \rightarrow \dots \rightarrow K$ <p>Увеличение количества – N=N= групп до 3-4 приводит к углублению цвета.</p>
	б) Определите взаимосвязь между химической структурой азокрасителя и способами ее формирования и колористическими свойствами	<p>Цвет дис- и полиазокрасителей с разобщенными азогруппами определяется цветом тех красителей, которые образовались бы при разрыве молекулы по месту разобщающей группы (связи). Существуют следующие группы азокрасителей с разобщенными азогруппами:</p> <p>Первичные дисазокрасители (M → C ← M)</p> <p>К этой группе относится синтезируемый в настоящей работе краситель прямой алый, который получают синтезом из алой кислоты, анилина и моноацетил-п-фенилендиамина (п-анилиноацетамида).</p> <p>Вторичные полиазокрасители (M → A) → A´</p> <p>Чаще всего такие красители с разобщенными азогруппами получают с использованием мета- и парааминобензоил- И-кислоты с образованием в качестве конечного продукта диазотирующегося красителя, содержащего первичную аминогруппу.</p> <p>Сложные полиазокрасители с разобщенными группами образуются непосредственно на волокне в результате сочетания с азосоставляющей.</p> <p>Дисазокрасители – производные диаминов</p> $K \leftarrow D \rightarrow K'$ <p>Производные диаминодифенила</p> <p>Наиболее многочисленные представители красителей данной группы – производные бензидина.</p> <p>Производные стильбена (4, 4 – диамино стильбена)</p> <p>В данном случае разобщающей является виниленовая группа (- CH=CH-). Более</p>

		<p>свободное вращение бензольных ядер (по сравнению с производными бензидина) обеспечивает наиболее полное разобщение, поэтому оттенки стилибеновых красителей, как правило, ярче и чище.</p> <p>Производные диаминобензанилида (разобщающая группа -NHCO -)</p> <p>Производные дифенилсульфида</p>
	<p>в) Используя специальное программное обеспечение MDLISI SDRAW 2.4, рассчитайте молекулярную массу красителя</p>	
<p>2</p>	<p>а) Поясните влияние различных функциональных групп на свойства красителей</p>	<p>Введение в молекулы с сопряженными двойными связями гетероатомов может вызвать появление бато- или гипсохромного смещения максимума поглощения данного вещества, причем характер изменений определяется природой и свойствами гетероатома и его положением в сопряженной электронной системе двойных связей.</p> <p>Введение в молекулы органических соединений с сопряженными двойными связями поляризующих электронодонорных (ЭД) или электроакцепторных (ЭА) заместителей, вызывающих постоянное смещение электронов в сопряженной системе, приводит к батохромному сдвигу полосы поглощения (углублению цвета) и увеличению интенсивности поглощения (гиперхромному эффекту) с возможным появлением в спектре поглощения дополнительных полос переноса заряда.</p>
	<p>б) Предложите современные инструментальные методы определения колористических свойств материалов</p>	<p>Процесс инструментальной оценки цвета начинается с выбора стандартного образца (эталоны) цвета по его физическим параметрам или заданным числовым значениям (например, по координатам цвета). При выборе стандартного образца цвета следует соблюдать следующие требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - геометрический размер стандартного образца должен быть меньшим или равным размерам тестируемого; - поверхности (фактуры) стандартного и тестируемого образцов должны быть близкими между собой; - толщина тестируемого образца должна исключать возможность его просвечивания, а полученные значения цветовых характеристик не должны зависеть от значения коэффициента отражения подложки (основы) образца; - образцы должны быть не прозрачными и иметь стабильные цветовые характеристики (например, «молочные» стекла МС-20); <p>При выборе инструментального прибора для оценки цвета должны учитываться его важнейшие характеристики: геометрия измерения (45/0, 0/45, 0/диф, диф/0), спектральный шаг измерения (10 или 20 нм), использование измерительной зеркальной диафрагмы определенного размера, возможность применения ультрафиолетового излучения.</p>
	<p>в) Оцените и спрогнозируйте поведение красителя, исходя</p>	<p>Ионизация молекул органических соединений, приводящая к увеличению электронодонорных свойств ЭД-заместителей или электроакцепторных свойств ЭА-заместителей, сопровождается батохромным сдвигом максимума поглощения и увеличением его интенсивности. Если в результате ионизации происходит</p>

	из анализа условий технологического процесса	устранение электронодонорности ЭД-заместителей, то наблюдается противоположное действие (гипсохромный и гипохромный эффекты). Существенные изменения цвета органических соединений могут происходить в результате образования ионных соединений. По способности к поляризации красители можно подразделить на 3 группы: - Катионные красители – с окрашенным катионом (малахитовый зеленый) - Кислотные и прямые красители – с окрашенным анионом (кислотный оранжевый светопрочный) - Амфотерные красители (индиго, кубовые, азо-) Цвет красителей с ионным хромофором претерпевает характерные изменения в зависимости от pH среды (индикаторы), например фенолфталеин
3	а) Предложите экспресс-способ определения класса красителя	При необходимости распознать техническую марку красителя (или полупродукт для образования красителя на волокне) неизвестного состава по его химическим свойствам и по отношению к различным волокнам прежде всего необходимо установить а) растворимость продукта в воде и б) его однородность (небольшое количество порошка нужно сдуть с кончика шпателя на лист фильтровальной бумаги, смоченный дистиллированной водой, наблюдать образование пятен одного или разных цветов). Среди красителей и полупродуктов, растворимых в воде, могут быть кубозоли, диазоли, сернистые (частично), кислотные, кислотно-протравные, металлосодержащие, протравные (частично), прямые, основные и катионные, активные, дисперсные солацеты. Среди красителей и полупродуктов, нерастворимых в воде, могут быть азотолы, азоацеты, протравные, сернистые, кубовые, дисперсные, пигменты. Водным раствором испытуемого красителя произвести в пробирках несколько выкрасок образцов различных волокон, промыть горячей водой до полного удаления с волокна незакрепившегося красителя и высушить. После этого сравнить их по интенсивности окраски, что позволит судить о окрашиваемости того или иного волокна испытуемым красителем.
	б) Приведите возможности метода ИК-спектроскопии для анализа структуры красителей	С помощью ИК-спектров можно определить химический состав красителя. Образцы готовят либо в таблетках, либо в натуральном виде (при использовании приставки МНПВО). В ряде случаев можно записать спектр суспензии в вазелиновом масле, если анализируемые полосы не перекрываются полосами поглощения самого масла. По ИК-спектрам можно следить за деструкцией красителей, например дисперсных красителей, по исчезновению полосы колебаний аминогруппы ($3500-3510 \text{ см}^{-1}$) и возрастанию полосы группы CO (1720 см^{-1}).
	в) Природа флуоресценции	Флуоресценция - излучательный переход возбужденного состояния с самого нижнего синглетного колебательного уровня S_1 в основное состояние S_0 . Время жизни такого возбужденного состояния составляет $10^{-11}-10^{-6} \text{ с}$. При облучении вещества светом возможен переход электронов между различными энергетическими уровнями. Разница энергии между энергетическими уровнями и частота колебаний поглощенного света соотносятся между собой уравнением (постулат Бора): $E_2 - E_1 = h\nu$ После поглощения света часть полученной системой энергии расходуется в результате релаксации, часть может быть испущена в виде фотона определенной энергии.

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче (экзамена, зачета и / или защите курсовой работы) и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

10.3.3. Особенности проведения (зачета)

На зачете студент получает вопрос, в течение 15 мин обдумывает ответ, без возможности пользоваться конспектами, учебниками и другой литературой, затем устно отвечает на вопрос.