

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«29» \_\_\_ 06 \_\_\_ 2021 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.12** Основы управления цветом

Учебный план: 29.03.03\_ВШПМ\_ОО\_ТПП\_2021-2022\_.plx

Кафедра: **47** Технологии полиграфического производства

Направление подготовки:  
(специальность) 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства

Профиль подготовки: Технология полиграфического производства  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
7	УП	34	34	32	44	4	Экзамен
	РПД	34	34	32	44	4	
Итого	УП	34	34	32	44	4	
	РПД	34	34	32	44	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. № 960

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Александров Денис  
Маркович

доктор химических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Гнатюк Сергей Павлович

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии полиграфического  
производства

\_\_\_\_\_

Груздева Ирина  
Григорьевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Груздева Ирина  
Григорьевна

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области основ управления цветом при решении задач, связанных с обработкой изобразительной информации к ее адекватной визуализации всеми возможными средствами мультимедиа, и ее репродуцированием методами, применяемыми в издательско-полиграфических технологиях.

### 1.2 Задачи дисциплины:

Сформировать современные представления о принципах управления цветом в системах репродукции (отображения) изобразительной информации.

Ознакомить с современными подходами к практике проведения колориметрических измерений.

Ознакомить с современными методами описания (характеризации) цвета на основании сложившихся представлений о цветовых пространствах и цветовых моделях, развить навыки проведения цветовых расчетов на основании результатов спектральных измерений и анализа возникновения причин неадекватного цветовосприятия (цветовоспроизведения) и поиска путей их устранения с учетом особенностей цветных оригиналов, средств их обработки и отображения;

измерять цветовые параметры и оценивать различия изображений применительно к различным условиям наблюдения с учетом свойств источника и получателя информации, а также специфики репродукционной задачи;

анализировать возможности и эффективно применять нормативно-техническую базу, программные

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Физика

Введение в технологию полиграфического и упаковочного производства

Основы полиграфических и упаковочных производств

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-7: Способен осуществлять контроль соответствия рабочего проекта продукта эргономическим требованиям, предъявляемым к продукту полиграфического производства.**

**Знать:** роль цветовой компоненты изобразительной информации в решении профессиональных задач; параметры и метрики цвета изображений; регламент кодирования цветовых значений; принципы моделирования цвета отрисовки

**Уметь:** использовать технические средства различных систем управления цветом в печати; применять цветовые стандарты согласно специфике производственной задачи

**Владеть:** навыками использования программных и метрологических средств управления цветом; навыками разработки регламента цветовой коммуникации в профессиональной среде; навыками использования цифровой цветопробы как средства цветовой коммуникации

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Современное состояние методов регистрации, воспроизведения и хранения визуальной информации	7					О
Тема 1. Введение. Структура изображения в контексте эволюции репродукционных технологий. Учет объективных и субъективных особенностей восприятия визуальной информации человеком (яркостная адаптация и контрастная чувствительность, анализ отношения Вебера и т.д.)		4		2	ИЛ	

<p>Тема 2. Анализ системы источник информации – канал передачи данных – приемник информации. Детерминированная модель изображения и ее связь с особенностями восприятия человеком. Представление изображения как стационарного стохастического процесса. Понятие энтропии, понятие избыточности: кодовая, межэлементная и визуальные типы избыточности. Практическое занятие. Анализ влияния параметров аналогово - цифрового преобразования на представление изображения в цифровой форме.</p>		4	5	2	ИЛ	
<p>Тема 3. Аналогово-цифровое преобразование и представление изображения в цифровой форме. Дискретизация. Дискретное представление непрерывных сигналов. Теорема Котельникова, теорема Шеннона, критерий Нэйквиста. Квантование. Квантование с постоянным и переменным шагом. Практическое занятие. Моделирование влияния параметров аналогово - цифрового преобразования на представление изображения в цифровой форме.</p>		4	5	4	ИЛ	
<p>Раздел 2. Методы формирования цветного изображения с учетом основ светотехники и колориметрии</p>						О
<p>Тема 4. Цвет и свет. Спектр как характеристика цвета. Феномен цветового видения. Классификация цветов. Характеристика источников света. Сложение цветов. Практическое занятие. Спектр как характеристика цвета. Анализ влияния спектрального апертурного коэффициента отражения и условий освещения на величину коэффициента отражения и оптической плотности. Математическое моделирование влияния спектрального апертурного коэффициента отражения и условий освещения на величину коэффициента отражения и оптической плотности по результатам спектральных измерений</p>		4	8	4	ИЛ	
<p>Тема 5. Разработка универсальной модели цветового зрения. Цветовые пространства. Цветовой треугольник. Цветовой круг. Цветовой график. Опыты по уравниванию цветов. Опыты Гилда и Райта, Стандартный колориметрический наблюдатель. Опыты Мак Адама. Колориметрические цветовые системы и модели. Неравноконтрастные и равноконтрастные цветовые модели. Практическое занятие. Математическое моделирование реакции цветоощущающих рецепторов биологического приемника оптического излучения. Расчет координат цвета по спектральному апертурному коэффициенту отражения и относительному спектральному распределению энергии.</p>		4	4	4		

Раздел 3. Спектральные и цветовые измерения. Системы управления цветом.					
Тема 6. Цветовые системы и модели (равноконтрастные, неравноконтрастные). Алгоритмы переходов между цветовыми системами	4		4	ИЛ	
Тема 7. Методы инструментального измерения цвета. Исследование источников света. Исследование несамосветящихся объектов. Расчет координат цвета по спектральному апертурному коэффициенту отражения и относительному спектральному распределению энергии. Определение тела цветового охвата цветовоспроизводящей системы. Практическое занятие. Исследование источников света. Исследование несамосветящихся объектов. Расчет координат цвета по спектральному апертурному коэффициенту отражения и относительному спектральному распределению энергии. Принципы количественной оценки цветоразличий.	4	8	4		0
Тема 8. Системы управления цветом. Понятие о глубине цвета в цифровой фотографии. Система баланса белого. Разрешение при формировании цифрового изображения (оптическое, интерполяционное). Понятие динамического диапазона. Система управления цветом, ее назначение, архитектура. Цветовые профили устройств и материалов. Преобразование изображения на основе профилей. Практическое занятие. Системы управления цветом, назначение, архитектура. Цветовые профили устройств и материалов. Преобразование изображения на основе профилей.	4	4	4	ИЛ	
Тема 9. Профилирование и характеристика цветных устройств. Колориметрическая настройка и профилирование цветовоспринимающих и цветовоспроизводящих устройств. Колориметрическая настройка монитора. Гамма, цветовая температура. Профилирование (характеризация) монитора.	2		4		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	34	32		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		19,5	24,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		87,5	56,5		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

#### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-7	<p>Перечисляет и характеризует основные цветовые параметры полиграфического оттиска, которые необходимо контролировать в системе управления цветом.</p> <p>Планирует технологический процесс с учетом особенностей цветных оригиналов, средств их обработки и свойств материалов печати, анализирует возможности и эффективно.</p> <p>Применяет нормативно-техническую базу, программные средства и инструментарий систем управления цветом на производстве и в исследованиях.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>

#### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	<p>Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	
4 (хорошо)	<p>Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах небольшие погрешности, которые устраняются только в результате собеседования. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	
3 (удовлетворительно)	<p>Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях по некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования или устранение которых в результате собеседования затруднено.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра</p>	

2 (неудовлетворительно)	<p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).</p> <p>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	
-------------------------	---	--

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

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов	
Семестр 7		
1	Структура изображения в контексте эволюции репродукционных технологий. Общие подходы к представлению изображения как функции нескольких переменных, типы изображений.	
2	Учет объективных и субъективных особенностей восприятия визуальной информации человеком	
3	Принципы анализа системы «источник информации – канал передачи данных – приемник информации».	
4	Аналогово-цифровое преобразование и представление изображения в цифровой форме. Дискретизация. Квантование. Анализ искажений информации, появляющихся в результате пространственной дискретизации и квантования и методы их устранения.	
5	Понятие о цифровом фильтре и постановка задачи обработки визуальной информации. Оценка качества изображений – объективный и субъективные подходы. Шумы в изображении, основные типы и их источники.	
6	Принцип действия светочувствительных сенсоров, Феномен цветового видения	
7	Устройство, основные характеристики (общая и спектральная светочувствительность, разрешающая способность, динамический диапазон и т.д.), разновидности и принципы работы светочувствительных сенсоров, преобразующих оптическое изображение в последовательность электрических сигналов.	
8	Приборы с зарядовой связью (ПЗС) и с зарядовой инжекцией (ПЗИ). Сравнение ПЗС и КМОП-технологий.	
9	Классификация аппаратных методов регистрации изображений по типу сенсорного устройства (использование одиночного сенсора, линейки и матрицы сенсоров).	
10	Методы формирования цветного изображения с учетом основ светотехники и колориметрии. Цвет и свет. Спектр как характеристика цвета. Феномен цветового видения. Классификация цветов. Характеристика источников света. Сложение цветов.	
11	Колориметрические цветовые системы и модели. Разработка универсальной модели цветового зрения.	
12	Опыты по уравниванию цветов. Цветовой треугольник. Цветовой график. Опыты Гилда и Райта, опыты Мак Адама. Стандартный колориметрический наблюдатель.	
13	Цветовые системы (равноконтрастные, неравноконтрастные). Алгоритмы переходов между цветовыми системами.	
14	Спектральные и цветовые измерения. Методы инструментального измерения цвета.	
15	Исследование источников света. Исследование несамосветящихся объектов. Расчет координат цвета по спектральному апертурному коэффициенту отражения и относительному спектральному распределению энергии.	
16	Определение тела цветового охвата цветовоспроизводящей системы.	
17	Системы управления цветом, их назначение, архитектура.	
18	Цветовые профили устройств и материалов. Преобразование изображения на основе профилей.	
19	Профилирование и характеристика цветковых устройств. Колориметрическая настройка и профилирование цветовоспринимающих и цветовоспроизводящих устройств.	
20	Колориметрическая настройка монитора. Гамма, цветовая температура. Профилирование (характеризация) монитора.	
21	Процесс сканирования фотографических изображений. Типы сканеров: ручные сканеры, протяжные (оверхед) сканеры, планшетные сканеры и т.д.. Параметры сканирования. Глубина цветности. Динамический диапазон.	

22	Принципы (особенности) формирования изображения фотографического качества на поверхности материалов различной природы посредством современных цифровых технологий печати.
23	Сравнительная характеристика современных методов формирования изображений на различных типах носителей (струйные технологии печати, термальные технологии печати, электрофотографические (электрографические, лазерные) технологии печати, цифровые технологии на традиционные фотоматериалы и т.д.. Особенности формирования изображений на различных типах носителей.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

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

1.Посредством какой характеристики можно охарактеризовать особенности спектра излучения источника оптического излучения –

- А – яркостной температурой;
- Б – цветовой температурой

2.Выстройте в ряд согласно возрастания цветовой температуры следующие стандартные колориметрические излучатели: F2, A, D50

3.Выстройте в ряд согласно убывания цветовой температуры следующие стандартные колориметрические излучатели: F3, F1, D65

4.Дайте характеристику следующих стандартных колориметрических излучателей согласно особенностей спектрального состава потока электромагнитного излучения в видимой области - A, D60, F3

5.В чем отличия спектрального состава потока электромагнитного излучения в видимой области следующих стандартных колориметрических излучателей: D50. D60, D70

6.Чему равна величина оптической плотности, если величина коэффициента отражения составляет 10%?

7.Оценить величину оптической плотности, если величина коэффициента отражения составляет 1%?

8.Рассчитать величину координаты цветности x, если значения координат цвета X, Y, Z равны соответственно 44,54 32,11 23,35

9.Рассчитать величину координаты цветности y, если значения координат цвета X, Y, Z равны соответственно 44,54 32,11 23,35

10.Рассчитать суммарную реакцию биологического приемника оптического излучения (глаза человека) при длине волны 500 нМ (стандартный колориметрический наблюдатель D55), если величина реакции красночувствительных рецепторов составляет 0,3037, зеленочувствительных рецепторов составляет 20,02, синечувствительных рецепторов составляет 16,07

11.Рассчитать суммарную реакцию биологического приемника оптического излучения (глаза человека) при длине волны 600 нМ (стандартный колориметрический наблюдатель D65), если величина реакции красночувствительных рецепторов составляет 24,34, зеленочувствительных рецепторов составляет 14,46, синечувствительных рецепторов составляет 0,0183

12.На основании каких характеристик проводят оценку чистоты цвета:

- А – координат цветности источника, образца и дополнительной длины волны;
- Б - координат цветности источника, образца и доминирующей длины волны;
- В - координат цветности образца и доминирующей длины волны;
- Г - координат цветности источника и вспомогательной длины волны

13.Оценить величину чистоты цвета окрашенной поверхности образца, если величины координат цветности x, y образца, стандартного колориметрического излучателя (тип А) и доминирующей длины волны составляют:

x	y		
образец		0,385	0,485
стандартный колориметрический излучатель (тип А)	0,45	0,41	
доминирующая длина волны		0,15	0,81



14. Оценить величину чистоты цвета окрашенной поверхности образца, если величины координат цветности  $x$ ,  $y$  образца, стандартного колориметрического излучателя (тип D50) и доминирующей длины волны составляют:

$x$	$y$	
образец		0,298 0,466
стандартный колориметрический излучатель (тип A)		0,346 0,395
доминирующая длина волны		0,138 0,815

15. Оценить величину цветоразличия двух образцов материалов, если:

$L^*$	$a^*$	$b^*$
Образец 1	23,67 38,11	-44,17
Образец 2	22,33 36,28	-45,96

16. Оценить величину цветоразличия двух образцов материалов, если:

$L^*$	$a^*$	$b^*$
Образец 1	23,67	-39,15 -45,98
Образец 2	23,59	-38,98 -45,86

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

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для выполнения практического задания обучающему необходимо иметь калькулятор, также ему предоставляется необходимая справочная информация.

Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Горбунова, Е. В., Чертов, А. Н.	Колориметрия источников излучения	Санкт-Петербург: Университет ИТМО	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/66509.html">http://www.iprbookshop.ru/66509.html</a>
Гнатюк, С. П., Домасев, М. В., Канатенко, М. А.	Основы управления цветом	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/102945.html">http://www.iprbookshop.ru/102945.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Ложкин, Л. Д., Неганов, В. А.	Цвет, его измерение, воспроизведение и восприятие в телевидении. Часть 1	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71901.html">http://www.iprbookshop.ru/71901.html</a>
Ложкин, Л. Д., Неганов, В. А.	Цвет, его измерение, воспроизведение и восприятие в телевидении. Часть 2	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71902.html">http://www.iprbookshop.ru/71902.html</a>

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

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
 Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>

### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

Adobe Illustrator

Adobe Photoshop

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду