

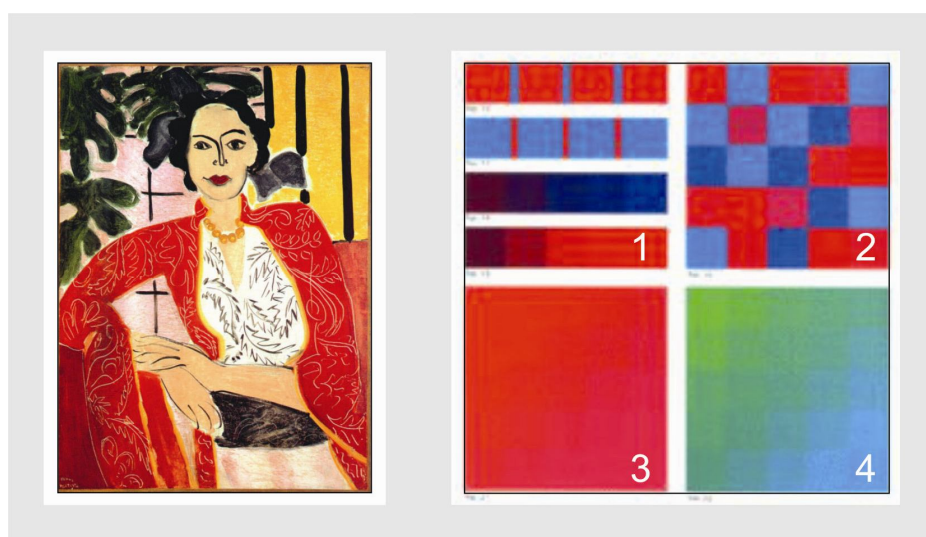
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Институт филологии и межкультурной коммуникации

Высшая школа искусств им. С.Сайдашева

Кафедра изобразительного искусства и дизайна



Мусина Карина Ирековна

**Колористика**

Краткий конспект лекций

Казань, 2014

**Направление:** 072500.62 «Дизайн»

**Название учебного плана:** «Колористика» (очное, 2013)

**Дисциплина:** БЗ.ДВ.8 «Колористика» (бакалавриат, 1 курс, 1-2 семестры, очное обучение)

**Количество часов:** 108 ч. (в том числе: лекции - 16, практических занятий - 40, консультаций 0,3, контрольная работа 6,8, всего 63,6, самостоятельная работа -52), форма контроля: зачет

**Аннотация:** Целью освоения дисциплины является: сформировать профессиональные компетенции студентов в области моделирования световой среды архитектуры, развить целостное художественное понимание развития архитектурных стилей, цветовой отделки интерьеров и принципами их композиции в различные исторические эпохи, совершенствование цветоощущения, развитие у студентов высокого художественного вкуса. Курс является авторским и на текущий момент ссылок на ООЭР и МООКИ не найдены.

**Темы:**

1. Введение. Существо учебной дисциплины, ее методы, основные понятия и термины;
2. Природа света. История и современные проблемы света и цветоведения (основные понятия)
3. Восприятие цвета и цветовое конструирование
4. Светоцветовая среда - основа восприятия архитектуры. Основные фотометрические величины, понятия и законы
5. Архитектурное цветоведение (основные понятия)
6. Нормирование и проектирование цвета в дизайне интерьера.

**Ключевые слова:** цветоведение, колористика

**Автор курса:** Мусина Карина Ирековна, б/с, доцент кафедры изобразительного искусства и дизайна, email: musina-karina@mail.ru

**Дата начала эксплуатации:** 1 сентября 2014 года

**URL:** <http://tulpar.kfu.ru/course/view.php?id=1973>

## Оглавление

<b>Тема 1. Введение. Существо учебной дисциплины, ее методы, основные понятия и термины</b>	5
<b>Лекция 1. Существо учебной дисциплины колористика, объекты изучения и задачи</b>	6
1.1. Существо учебной дисциплины колористика. Связь с другими науками	
1.2. Объекты изучения и задачи колористики	
<b>Лекция 2. Основные учения о свете и цвете</b>	7
2.1. Колористика как раздел архитектурной физики. Формирование предметно-пространственной среды с помощью колористики, климатологии, светологии и акустики	
2.2. Учения о свете и цвете	
<b>Тема 2. Природа света. История и современные проблемы свето и цветоведения (основные понятия)</b>	10
<b>Лекция 3. Физическая природа света и цвета, акустика, светотехника, оптика</b>	10
3.1. Физическая природа света и цвета	
3.2. Архитектурная акустика	
3.3. Светотехника	
3.4. Оптика и оптические приборы	
<b>Практическое занятие 1-2. Задание 1 - Графическая работа «Цветовой круг»</b>	14
<b>Тема 3. Восприятие цвета и цветовое конструирование</b>	15
<b>Лекция 4. Основные теории цветовосприятия</b>	16
4.1. Цветовое зрение	
4.2. Теория трехкомпонентности цветового зрения Т.Юнга–	

Г.Гельмгольца	
4.3. Основные теории цветового конструирования по книге И.Иттена «Искусство цвета»	
4.4. Применение основ цветового конструирования	
4.5. Психология цвета	
<b>Практическое занятие 3-4. Презентация «Полихромия и новый пластицизм в дизайне, архитектуре и живописи»</b>	13
<b>Тема 4. Светоцветовая среда - основа восприятия архитектуры.</b>	19
<b>Основные фотометрические величины, понятия и законы</b>	
<b>Лекция 5. Свет, зрение и архитектура</b>	23
5.1. Темновая и световая адаптация зрения	
5.2. Световая композиция интерьеров Египта, Византии и барокко, современного общественного здания	
5.3 . Применение колористики в архитектуре и дизайне	
<b>Лекция 6. Основные фотометрические величины, понятия и законы</b>	24
6.1. Оптическая часть электромагнитного спектра лучистой энергии	
6.2. Основные фотометрические величины	
6.3. Расчет естественного освещения здания	
<b>Практическое занятие 5-7. Задание 2 - Графическая работа «Ахроматическая шкала с коэффициентами отражения»</b>	27
<b>Тема 5. Архитектурное цветоведение (основные понятия)</b>	27
<b>Лекция 7. Колориметрия. Основные понятия</b>	29
7.1. Спектральный состав излучения	
7.2. Колориметрическая система CIE (МКО)	
<b>Лекция 8. Систематизация цветов</b>	30
8.1. Цветовой тон, насыщенность, яркость (HSB)	
8.2. Воспроизведение цвета	
8.3. Имя цвета по RAL	

8.4. Имя цвета по «Колориметрическому атласу» ВНИИМ	
<b>Практическое занятие 8-10. Задание 3 - Графическая работа «Имя цвета. Переводная шкала RGB – CMYK – RAL»</b>	34
<b>Тема 6. Нормирование и проектирование цвета в дизайне интерьера</b>	35
6.1. Разработки цветоцветового решения проектируемого объекта	
<b>Практическое занятие 11-20 Задание 4 - Графическая работа «Функциональное цветовое решение интерьера производственного помещения»</b>	35
<b>Основной список сокращений</b>	41
<b>Общий глоссарий</b>	41
<b>Информационные источники</b>	47
<b>Вопросы к зачету</b>	49

**Тема 1. Введение. Существо учебной дисциплины, ее методы, основные понятия и термины**

**Лекция 1.**

**Аннотация.** Данная тема раскрывает существо учебной дисциплины колористика, как раздела архитектурной светологии, приводит основные понятия и термины

**Ключевые слова.** Колористика, светология

**Методические рекомендации по изучению темы**

- Тема содержит лекционную часть, где даются общие представления по теме;
- В качестве самостоятельной работы предлагается написать рефераты по проблемам колористики и цветоведения, и выступить с устными докладами;
- Для проверки усвоения темы имеются вопросы к каждой лекции и тесты

**Источники информации**

1. Дизайн. Иллюстрированный словарь-справочник / Г.Б.Минервин, В.Т.Шимко, А.В.Ефимов и др.: Под общей редакцией Г.Б.Минервина и В.Т.Шимко. -М.: «Архитектура-С», 2004, 288 с., ил. – стр.17

2. История мировой культуры (мировых цивилизаций)/ Под научной редакцией доктора философских наук, профессора Г. В. Драча, Ростов-на-Дону, «Феникс», 2002. – стр.123-125

3. Архитектурная физика: Учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности «Архитектуры»; Под ред. Н.В. Оболенского. Стер. изд. -М.: Архитектура-С, 2003.- 442с. - стр.7, 244

### **Глоссарий**

**Архитектурная светология** 1) - наука об использовании лучистой энергии оптической области спектра в строительстве и архитектуре; 2) - дисциплина, в которой излагаются адаптированные к условиям творческой деятельности дизайнера интерьера научные основы формирования цветоцветовой среды.

**Колористика** – наука о цвете, изучающая закономерность зрительного восприятия и использования цвета и цветовых сочетаний в различных областях человеческой деятельности.

**Цветоведение** - систематизированная совокупность данных физики, физиологии и психологии, относящихся к процессам восприятия и различения цвета (БСЭ).

### **Вопросы для изучения**

1. Возникновение и развитие колористики как науки
2. Сущность колористики как одного из факторов, формирующих искусственную предметно-пространственную среду
3. Сущность колористики как одного из разделов архитектурной светологии
4. Объекты изучения и задачи колористики. Связь с другими науками.

**Существо учебной дисциплины колористика, объекты изучения и задачи**

Колористика - дисциплина, в которой излагаются адаптированные к условиям творческой деятельности дизайнера научные основы формирования цветоцветовой среды.

- наука о цвете, изучающая закономерность зрительного восприятия и использования цвета и цветовых сочетаний в различных областях человеческой деятельности;

- наука о цветовой среде, расширяющая традиционные знания о цвете в пределах цветоведения в связи с внедрением в область смежных наук;

Деятельность колориста – специалиста в области формирования цветовой среды, удовлетворяющей потребностям человека, которая сочетает предпроектный анализ, выработку концепции и конкретное цветовое решение.

### **1.1. Существо учебной дисциплины колористика. Связь с другими науками.**

Целью архитектурного дизайна является создание комфортной среды обитания человечества. Актуальность проблемы современной экологии признана во всем мире, а свет, цвет, климат и звук являются факторами, формирующими искусственную предметно-пространственную среду. Колористика, как и светология, климатология, и акустика являются разделами архитектурной физики.

Современную теорию колористики и цветоведения определил еще в 1930-х годах И. Иттен (1888-1967) – швейцарский художник, теоретик нового искусства и педагог.

На примере мастеров, начиная с древних, и кончая своими современниками и соратниками, он впервые выделил различные принципы и подходы, которыми те руководствуются в своём творчестве. Опираясь на опыт предшественников, изучавших физическую природу света, химию пигментов и красителей, физиологический и психологический аспекты воздействия цвета, И. Иттен построил свою теорию, интегрировав в ней найденные ранее закономерности, опосредовав их понимание.

### **1.2. Объекты изучения и задачи колористики.**

Дисциплина имеет два основных объекта изучения: сама цветосветовая среда и нормирование и проектирование цвета. Специалистов интересует весь комплекс взаимоотношений внутри и между этими двумя объектами. Основное содержание дисциплины составляют изучение основ физики цвета и архитектурного цветоведения. Теоретическим фундаментом архитектурного цветоведения (колористики) являются: архитектурная светология, архитектурная акустика. В рамках колористики изучаются: 1) цветовосприятии 2) вопросы собственно цветоведения (физики, физиологии и психологии, относящихся к процессам восприятия и различения цвета).

## **Лекция 2.**

### **Основные учения о свете и цвете**

**2.1. Колористика как раздел архитектурной физики. Формирование предметно-пространственной среды с помощью колористики, климатологии, светологии и акустики.**

Целью архитектурного дизайна является создание комфортной среды обитания человечества. Актуальность проблемы современной экологии признана во всем мире, а свет, цвет, климат и звук являются факторами, формирующими искусственную предметно-пространственную среду. Колористика, как и светология, климатология, и акустика являются разделами архитектурной физики.

### **2.2. Учения о свете и цвете.**

Свет – это цвет, свет – это энергия. Современная теория света: 1) Преднаука - зарождение науки в цивилизациях Древнего Востока: астрологии, доевклидовой геометрии, грамоты, нумерологии; 2) Античная наука - формирование первых научных теорий (атомизм) и составление первых научных трактатов в эпоху Античности: астрономия Птолемея, геометрия Евклида, Академии. Первая теория света-зрения-оптики принадлежит Эмпедоклу. Он считал, что свет - это лучи, которые испускаются глазом и «ощупывают» предметы, и что при помощи геометрии прямых линий и треугольников можно справиться со стоящими проблемами света и зрения; 3)



Средневековая магическая наука - формирование экспериментальной науки на примере алхимии Джабира. Ему принадлежит фундаментальный труд по оптике - «Сокровища оптики» в 7 книгах. Р.Бейкон (XII в), ученый, францисканский монах изучал труды ал-Хайсама, делал опыты с линзами, изобрел очки; 4) Научная революция и классическая наука - формирование науки в современном смысле в трудах Галилея, Ньютона, Линнея. Рене Декарт, французский ученый, физик, математик, физиолог, изучал строение человеческого глаза и увидел, что хрусталик передает изображение на сетчатку перевернутым, а нервная система исправляет его в нашем мозгу. В этот период было множество открытий XVII века в геометрической оптике: дифракция (1665, Гримальди), интерференция (1665, Гук), двойное лучепреломление (1670, Эразм Бартолин, изучено Гюйгенсом), оценка скорости света (1675, Рёмер). К XVIII веку трудами многих ученых запада сложились представления о мире и некоторых законах природы. Обобщил эти представления и отшлифовал их Ньютон (1642-1727); 5) Неоклассическая (постклассическая) наука - наука эпохи кризиса классической рациональности: теория эволюции Дарвина, теория относительности Эйнштейна, гипотеза Большого Взрыва, теория катастроф Р. Тома. Электромагнитная теория света Дж. Максвелла. М. Планк (1858-1947) предположил существование световых квантов - строго определенного количества энергии, впоследствии получившего название фотона. А. Эйнштейн развив теорию Планка доказал, что свет - это особая форма материи, где при распространении света проявляются волновые свойства, а при поглощении и испускании света – квантовые (так называемый корпускулярно-волновой дуализм).

### **Контрольные вопросы по Теме 1**

1. Когда впервые появилась современная теория колористики и цветоведения?
2. Чем вызвана необходимость изучения колористики как фактора, формирующего искусственную предметно-пространственную среду?

3. Каковы этапы развития светологии как науки? Первые теории света и цвета.
4. Особенности колористики как одной из разделов архитектурной светологии. Связь с другими науками.
5. Каковы объекты изучения и задачи колористики?
6. Что такое геометрическая оптика?
7. Что такое корпускулярно-волновой дуализм?
8. Назовите имена ученых, внесших большой вклад в развитие теории о природе света.

## **Тема 2. Природа света. История и современные проблемы света и цветоведения (основные понятия)**

### **Лекция 3.**

#### **Аннотация.**

Данная тема раскрывает основные понятия архитектурной физики, связанные с созданием комфортной среды обитания человечества. Знакомит с факторами, формирующими искусственную предметно-пространственную среду и тесно связанными с колористикой: акустикой, светотехникой.

**Ключевые слова.** История науки, оптика.

#### **Методические рекомендации по изучению темы**

- Тема содержит лекционную часть, где даются общие представления по теме;
- В качестве самостоятельной работы предлагается написать рефераты по проблемам формирования искусственной предметно-пространственной среды с помощью колористики, светологии, и акустики и выступить с устными докладами;
- Для проверки усвоения темы имеются вопросы к каждой лекции и тесты

#### **Источники информации**

1. Архитектурная физика: Учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности «Архитектуры»; Под ред. Н.В. Оболенского. Стер. изд. -М.: Архитектура-С, 2003.- 442с.: ил.- стр.46, 286, 368

2. Проектирование и моделирование промышленных изделий: Учеб. для вузов / С.А.Васин, А.Ю.Талащук, В.Г.Бандорин, Ю.А.Грабовенко, Л.А.Морозова, В.А.Редько; под ред. С.А.Васина, А.Ю.Талащука. -М.: Машиностроение, 2004. - 692 с.: ил., - стр. 51

3. Шпара П.Е., Шпара И.П. Техническая эстетика и основы художественного конструирования. - К.: Вища школа, 1989. - 261 с. - стр. 247

### **Глоссарий**

**Архитектурная акустика** - наука, изучающая законы распространения звуковых волн в закрытых (полуоткрытых, открытых) помещениях, отражение и поглощение звука поверхностями, влияние отражённых волн на слышимость речи и музыки, методы управления структурой звукового поля, шумовыми характеристиками интерьеров и т. п.

**Волновая природа света** - одна из теорий, объясняющих природу света. Основное положение теории заключается в том, что свет имеет волновую природу, то есть ведёт себя как электромагнитная волна (от длины которой зависит цвет видимого нами света).

**Дисперсия света** (разложение света) - это явление, обусловленное зависимостью абсолютного показателя преломления вещества от частоты (или длины волны) света.

**Дифракция волн** (лат. Diffractus - буквально разломанный, переломанный, огибание препятствия волнами) - явление, которое проявляет себя как отклонение от законов геометрической оптики при распространении волн.

**Интерференция волн** - взаимное усиление или ослабление амплитуды двух или нескольких когерентных волн, одновременно распространяющихся в пространстве.

**Константность цветовосприятия** - способность зрения корректировать восприятие цвета объектов, при изменении спектра их освещения например, при естественном солнечном освещении в различное время суток (утром, днём, вечером).

**Оптика** (от др. – греч. ὀπτική, optike' появление или взгляд) – раздел физики, рассматривающий явления, связанные с распространением электромагнитных волн преимущественно видимого и близких к нему диапазонов (и уайтхвйт и ультрафиолетовое излучение) Оптика описывает свойства света и объясняет связанные с ним явления.

**Психоакустика** - восприятие звука человеком: слушатель с биологическими приемниками звука (ушами) и процессором (мозгом) реагирует на поступающий к нему звук.

**Реверберация** - это послезвучие, которое продолжает звучать в помещении после того как источник звука замолчал. Наиболее заметна реверберация в больших помещениях.

**Светотехника** - область науки и техники, предмет которой - исследование принципов и разработка способов генерирования, пространственного перераспределения, измерения характеристик оптического излучения (света) и преобразования энергии света в др. виды энергии.

### **Вопросы для изучения**

1. Физическая природа света и цвета
2. Предмет и задачи архитектурной акустики
3. Предмет и задачи архитектурной светотехники
4. Значение оптических приборов в развитии науки светологии

### **Физическая природа света и цвета, акустика, светотехника, оптика**

#### **3.1. Физическая природа света и цвета.**

Джеймс Максвелл разгадал природу света – эл/магнитная волна. Разные цвета спектра соответствуют волне разных частот колебаний: красная – низкая частота, фиолетовая – высокая. Еще быстрее – ультрафиолетовые волны, медленнее – инфракрасные. Благодаря исследованиям Максвелла появились

эл/магнитный генератор и лампа накаливания. В 1878 году Эдисон создал первую в мире общественную систему эл/освещения.

Дисперсия света или зависимость показателя преломления от длины волны помогает с помощью призмы получить спектр падающего на неё света. Белый свет возникает в результате сложения световых лучей различных цветов, взятых в определённых соотношениях. В настоящее время установлено, что диапазон волн с длиной волны: от 630 до 760 нм воспринимается нами как красный; от 590 до 620 нм – как оранжевый; от 565 до 590 нм – как жёлтый; от 500 до 565 нм – как зелёный; от 485 до 500 нм – как голубой; от 440 до 485 нм – как синий; от 380 до 440 нм – как фиолетовый.

Интерференция волн - взаимное усиление или ослабление амплитуды двух или нескольких когерентных волн, одновременно распространяющихся в пространстве. Результат интерференции зависит от разности фаз накладывающихся волн. Дифракция волн (лат. diffractus - буквально разломанный, переломанный, огибание препятствия волнами) - явление, которое проявляет себя как отклонение от законов геометрической оптики при распространении волн. Она представляет собой универсальное волновое явление и характеризуется одними и теми же законами при наблюдении волновых полей разной природы.

### **3.2. Архитектурная акустика.**

Архитектурная акустика, акустика помещений, область акустики, изучающая распространение звуковых волн в помещении, отражение и поглощение их поверхностями, влияние отражённых волн на слышимость речи и музыки. Целью исследований служит создание приёмов проектирования залов (театральных, концертных, лекционных, радиостудий и т. п.) с заранее предусмотренными хорошими условиями слышимости.

Акустика изучает физические свойства звука и его взаимодействие с окружающей средой.

Психоакустика изучает восприятие звука человеком: слушатель с биологическими приемниками звука (ушами) и процессором (мозгом) реагирует на поступающий к нему звук.

Реверберация - это послезвучие, которое продолжает звучать в помещении после того как источник звука замолчал. Наиболее заметна реверберация в больших помещениях, таких как холл или зал. Звуковые волны, исходящие от источника к слушателю, можно разбить на несколько составляющих: прямой сигнал; ранние отражения; поздние отражения и последующая реверберация.

### **3.3. Светотехника.**

Светотехника, область науки и техники, предмет которой - исследование принципов и разработка способов генерирования, пространственного перераспределения, измерения характеристик оптического излучения (света) и преобразования энергии света в др. виды энергии. В светотехнике в соответствии с областями использования света, различают осветительные, облучательные и светосигнальные установки (и соответствующие световые приборы). Осветительные установки создают необходимые условия освещения, которые обеспечивают зрительное восприятие (видение), дающее около 90% информации, получаемой человеком от окружающего его предметного мира.

### **3.4. Оптика и оптические приборы.**

Оптика (греч. *optikē* - наука о зрительных восприятиях, от *optós* - видимый, зримый), раздел физики, в котором изучаются природа оптического излучения (света), его распространение и явления, наблюдаемые при взаимодействии света и вещества.

Оптическое излучение представляет собой электромагнитные волны, и поэтому оптика - часть общего учения об электромагнитном поле. Оптический диапазон длин волн охватывает около 20 октав и ограничен, с одной стороны, рентгеновскими лучами, а с другой - микроволновым диапазоном радиоизлучения.

## **Контрольные вопросы к Теме 2**

1. Кто теоретически обосновал волновую природу света?
2. Какие физические явления объясняются волновой теорией света, а какие квантовой?
3. Что такое корпускулярно-волновой дуализм?
4. Назовите имена ученых, внесших большой вклад в развитие теории о природе света.
5. Чем вызваны особенности цветовосприятия различных длин волн. Назовите длины волн диапазона между 380 и 760 нм.
6. Каковы отличительные признаки и объекты изучения и задачи акустики. Связь с другими науками?

## **Практическое занятие 1-2.**

**Задание** - Графическая работа «Цветовой круг»

**Содержание работы.** Выполнить цветовой круг, используя восемь основных цветов. По цветовому кругу установить возможные цветовые композиции (дополнительные цвета и возможные гармонические сочетания). На этом же листе показать видимые электромагнитные излучения в виде спектральных цветов с указанием их длины волны в нанометрах. Задание может быть выполнено в виде аппликации либо акварелью или гуашью.

**Учебная цель.** Ознакомить студентов с практическим использованием цветового круга и развивать у них чувство цветовой гармонии.

## **Тема 3. Восприятие цвета и цветовое конструирование**

### **Лекция 4.**

**Аннотация.** Данная тема раскрывает основные понятия теорий цветового зрения. Знакомит с факторами, формирующими искусственную предметно-пространственную среду и применением теории на практике художниками, дизайнерами и архитекторами.

**Ключевые слова** - теории цветового зрения, теории цветового конструирования

**Методические рекомендации по изучению темы**

- Тема содержит лекционную часть, где даются общие представления по теме;
- В качестве самостоятельной работы предлагается написать рефераты по проблемам формирования искусственной предметно-пространственной среды с помощью колористики, светологии, и акустики и выступить с устными докладами;
- Для проверки усвоения темы имеются вопросы к каждой лекции и тесты

### **Источники информации**

1. Архитектурная физика: Учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности «Архитектуры»; Под ред. Н.В. Оболенского. Стер. изд. -М.: Архитектура-С, 2003.- 442с.: ил., -стр. 244
2. Иттен И., Искусство цвета. –М., Д. Аронов, 2000.- 141с.: ил.
3. Кандинский В.В. О духовном в искусстве, Л., Изд-во Ленинградская галерея, 1989. 60 с.
4. Нургалеева Г.А. Цвет как один из основных приемов импрессионизма в живописи и зарубежной литературе конца XIX века // Ученые записки. 2005. Вып.13. - стр.79-83.
5. Фрилинг Г., Ауэр К., Человек-цвет-пространство. Пер. с нем., -М., Стройиздат, 1973, 141 с.
6. Шпара П.Е., Шпара И.П. Техническая эстетика и основы художественного конструирования. - К.: Вища школа, 1989. - 261 с. - стр. 247

### **Глоссарий**

**Импрессионизм** – направление в живописи (но это, прежде всего, группа методов), хотя его идеи также нашли своё воплощение в литературе и музыке, где импрессионизм также выступал в определенном наборе методов и приемов создания литературных и музыкальных произведений, в которых авторы стремились передать жизнь в чувственной, непосредственной форме, как отражение своих впечатлений.



**Постимпрессионизм** – художники этого направления отказывались изображать только зримую действительность (как реалисты), или сиюминутное впечатление (как импрессионисты), а стремились изображать ее основные, закономерные элементы, длительные состояния окружающего мира, сущностные состояния жизни, при этом подчас прибегая к декоративной стилизации.

**Цветовые контрасты** - когда, сравнивая между собой два цвета, находим между ними четко выраженные различия. Известны семь типов цветовых контрастов: контраст цветовых сопоставлений, контраст светлого и темного, контраст холодного и теплого, контраст дополнительных цветов, симультанный контраст, контраст цветового насыщения, контраст цветового распространения.

**Контраст цветовых сопоставлений** – контраст черного и белого, всех чистых цветов первого порядка в их предельной насыщенности.

**Цветовое конструирование** – дизайнеры должны стремиться к цветовой гармонии, имеющей разновидности: контрастная – выражается противопоставлением цветов: красный – зеленый, оранжевый – синий, желтый – фиолетовый; нюансная – выражается через сочетание цветов, близких по характеристикам (красный – оранжевый, синий – голубой и т. д.); цветовая триада – используется сочетание цветов, равноотстоящих на цветовом круге: красный – желтый – синий; оранжевый – зеленый – голубой; колорит– продуманная система сочетания цветов.

**Цветовой круг** - правильный круг из двенадцати цветов, в котором каждый цвет имеет своё неизменное место, а их последовательность имеет тот же порядок, что в радуге или в естественном спектре

### **Вопросы для изучения**

1. Цветовое зрение, теории цвета
2. Теория трехкомпонентности цветового зрения Т.Юнга – Г.Гельмгольца
3. Основные позиции цветового конструирования

4. Техника художников-импрессионистов
5. Применение цвета в архитектуре и дизайне

## **Основные теории цветовосприятия**

### **4.1. Цветовое зрение**

#### **4.1.1. Характеристики зрительного анализатора.**

Зрение - чрезвычайно сложный процесс. Химические и электрические явления в сетчатке глаза, передача нервных импульсов по зрительному нерву, деятельность клеток в зрительных зонах мозга - все это составные части процесса, называемого зрением. Процесс зрения не завершается изображением на сетчатке, а начинается с него. Глаз превращает падающий на него свет в сигналы, преобразует эти сигналы и посылает их в мозг.

#### **4.1.2. Теории цвета Ф.О.Рунге, И.В.Гёте, М.Шеврёля.**

Цвет – это мощный изобразительный инструмент. Психологическое восприятие цвета зависит от многих факторов: традиций народа, времени, личных предпочтений, настроения и состояния самого человека. Физиологические механизмы восприятия цвета стала активно изучаться после открытия физической природы света. Ф. О.Рунге - учение о цвете, используя цветовой шар в качестве координирующей системы. И. В. Гете - «Теория цвета». М. Шеврёль - работа «О законе симультанного контраста цветов и о выборе окрашенных предметов». Этот труд послужил научной основой импрессионистической и неоимпрессионистической живописи.

### **4.2. Теория трехкомпонентности цветового зрения Т.Юнга–Г.Гельмгольца.**

Вопрос кодирования цвета нервной системой решался многими учеными, но самой популярной остается теория Юнга–Гельмгольца, согласно которой, существует три типа цветочувствительных рецепторов (колбочек), которые отвечают соответственно на красный, зеленый и синий цвета (R, G, B), а ощущения всех остальных цветов спектра возникают при смешении сигналов этих трех рецепторных систем.

### **4.3. Основные позиции цветового конструирования по книге И.Иттена «Искусство цвета».**

В двенадцатицветном цветовом круге, основные цвета - желтый, красный и синий - образуют равносторонний треугольник.

Цвета второго порядка: желтый + красный = оранжевый; желтый + синий = зеленый; красный + синий = фиолетовый.

При дальнейшем смешении образуются цвета третьего порядка: желтый + оранжевый = желто-оранжевый; красный + оранжевый = красно-оранжевый; красный + фиолетовый = красно-фиолетовый; синий + фиолетовый = сине-фиолетовый; синий + зеленый = сине-зеленый; желтый + зеленый = желто-зеленый. Таким образом, возникает правильный цветовой круг из двенадцати цветов, в котором каждый цвет имеет свое неизменное место, а их последовательность имеет тот же порядок, что в радуге или в естественном спектре.

### **4.4. Применение основ цветового конструирования.**

Световой луч расщепляется на составляющие: фиолетовый, синий, голубой, зелёный, жёлтый, оранжевый, красный, две положенные рядом краски усиливают друг друга и, наоборот, при смешении они утрачивают интенсивность. К тому же все цвета разделены на первичные, или основные и сдвоенные, или производные, при этом каждая сдвоенная краска является дополнительной по отношению к первой: голубой - оранжевый, красный - зелёный, жёлтый - фиолетовый. Таким образом, стало возможным не смешивать краски на палитре и получать нужный цвет путём правильного наложения их на холст.

### **4.5. Психология цвета.**

Эстетические аспекты воздействия цвета могут быть изучены по трём направлениям: - чувственно-оптическому (импрессивному); - психическому (экспрессивному); - интеллектуально-символическому (конструктивному). Психофизиологическое воздействие цвета на человека огромно. Цвет способен вызывать различные эмоциональные реакции и мысли.

### **Контрольные вопросы к Теме 3**

1. Кто теоретически обосновал теорию цветового зрения?
2. Какие физические явления объясняются теорией цветового зрения?
3. Назовите имена ученых, внесших большой вклад в развитие теории цветового зрения.
4. Назовите имена художников, внесших большой вклад в развитие теории импрессионизма.
5. Перечислите основные позиции цветового конструирования.
6. Каковы эстетические аспекты воздействия цвета?
7. Каковы отличительные признаки и объекты изучения и задачи колористики?

Понятие «синтез искусств».

### **Практическое занятие 3-4.**

**Презентация** «Полихромия и новый пластицизм в дизайне, архитектуре и живописи»

**Содержание работы.** Выполнить презентацию на тему: «Полихромия и новый пластицизм в дизайне, архитектуре и живописи». Задание может быть выполнено в программе Corel DRAW X5.

**Учебная цель.** Развить у студентов чувство цветовой функциональной гармонии при ознакомлении с творчеством и понятиями

1) «эксперименты с контрастными цветами» французских художников-импрессионистов (К.Моне, П-О.Ренуар, Э.Дега, А.Матисс, В.Ван Гог, П.Гоген, В.Кандинский и др.), российских художников-постимпрессионистов группы "Бубновый валет" (Р.Фальк, П.Кончаловский, А.Куприн) и объединения московских живописцев, использовавшие традиции народного искусства (М.Ларионов, Н.Гончарова, К.Малевич, М.Сарьян, Т.Маврина и др.).

2) «эстетические аспекты воздействия цвета» и «синтез искусств», познакомить с творчеством Ле Корбюзье, С.Дали, А.Аалто, Карим Рашида, F. Hundertwasser, Shigeru Ban, Verner Panton, К-Р. Вильянуэва, Ф.Леже и др.

## **Тема 4. Светоцветовая среда - основа восприятия архитектуры**

### **Лекция 5.**

**Аннотация.** Данная тема раскрывает основные понятия восприятия архитектуры с точки зрения теорий света, зрения. Знакомит с основными величинами, понятиями и законами физики и применением теории на практике художниками, дизайнерами и архитекторами.

**Ключевые слова** - светоцветовая среда, теоретические законы физики

#### **Методические рекомендации по изучению темы**

- Тема содержит лекционную часть, где даются общие представления по теме;
- В качестве самостоятельной работы предлагается написать рефераты по проблемам формирования искусственной предметно-пространственной среды с помощью колористики, светологии и акустики и выступить с устными докладами;
- Для проверки усвоения темы имеются вопросы к каждой лекции и тесты

#### **Список сокращений**

**Евн** – внешняя освещенность (лк)

**Енар** – наружная освещенность (лк)

**кд** – кандела

**КЕО** - коэффициент естественной освещенности

**лм** – люмен

**лк** - люкс

**ср** – стерадиан

**ЮНЕСКО** (The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) - Организация Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры

#### **Источники информации**

1. Архитектурная физика: Учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности «Архитектуры»; Под ред. Н.В. Оболенского. Стер. изд. -М.: Архитектура-С, 2003.- 442с.: ил., - стр. 247

2. Джадд Д., Вышецки Г., Цвет в науке и технике. Пер. с англ., –М.: Мир, 1987. -577с.

3. Шпара П.Е., Шпара И.П. Техническая эстетика и основы художественного конструирования. - К.: Вища школа, 1989. - 261 с. - стр. 247

### **Глоссарий**

**Свет** - излучение оптической области спектра, которое вызывает биологические, главным образом зрительные реакции.

**Цвет** - особенность зрительного восприятия, позволяющая наблюдателю распознавать цветовые стимулы (излучения), различающиеся по спектральному составу.

**Световая среда** - совокупность ультрафиолетовых, видимых и инфракрасных излучений, генерируемых источниками естественного и искусственного света; это важнейшая составляющая жизненной среды живых организмов и растений, определяемая световыми потоками источников света, трансформируемыми в результате взаимодействия с окружающей предметной средой, которая воспринимается по распределению света и цвета в пространстве.

**Зрение** - чрезвычайно сложный процесс. Химические и электрические явления в сетчатке глаза, передача нервных импульсов по зрительному нерву, деятельность клеток в зрительных зонах мозга - все это составные части процесса, называемого зрением.

**Центральное зрение** - отличается от периферического тем, что оно позволяет судить о спектральном составе света.

**Периферическое зрение** - с более высокой (в тысячи раз) чувствительностью к свету обладает меньшей четкостью видимости.

**Эффект Пуркинье** - изменение чувствительности глаза к излучениям различных участков спектра при переходе от больших яркостей к малым.

**Темновая адаптация** - процесс функционирования органа зрения под воздействием цветowych стимулов.

**Оптическая часть электромагнитного спектра лучистой энергии** - включает в себя область видимого излучения.

**Монохроматическое и сложное видимое излучение** - монохроматическое излучение характеризуется очень узкой областью частоты (или длин волн), которая может быть определена одним значением частоты (или длины волны). Сложное излучение характеризуется совокупностью монохроматических излучений разных частот. Пример сложного излучения - дневной свет. Под спектром излучения понимают распределение в пространстве сложного излучения в результате его разложения на монохроматические составляющие.

**Границы цветных полос видимого излучения** – фиолетовый  $\lambda = 450-380$  нм, желто-зеленый  $\lambda = 550$  нм, красный  $\lambda = 720-760$  нм.

**Световой поток  $\Phi(\lambda)$**  - физическая величина, характеризующая мощность световой энергии. Обозначение:  $\Phi$ . Единица измерения - лм. 1 лм - световой поток, излучаемый в телесном угле, равном 1 ср, равномерным точечным источником света силой в 1 кд.

**Сила света  $I$**  - исходящего от точечного источника и распространяющегося внутри телесного угла, содержащего заданное направление, вычисляется по формуле  $I = \Phi / \Omega$ . Обозначение  $I$ ;  $\Phi$  – световой поток,  $\Omega$  – телесный угол, единица измерения - кд; 1 кд - сила света – сила света излучаемая в перпендикулярном направлении  $1/60000$  м<sup>2</sup> поверхности черного тела.

**Телесный угол  $\Omega$**  - часть пространства, которая является объединением всех лучей, выходящих из данной точки (вершины угла) и пересекающих некоторую коническую поверхность.  $\Omega = S / r^2$ , где  $\Omega$  – телесный угол,  $S$  площадь, которую телесный угол вырезает на поверхности сферы,  $r$  - радиус этой сферы. Единица измерения - ср.

**Яркость L** - сила света, приходящаяся на единицу площади проекции.  
Единица измерения лкд/1м<sup>2</sup>.

**Коэффициенты отражения  $\rho$  и пропускания  $\tau$**  - между яркостью и освещенностью поверхности, равномерно рассеивающей падающий на нее свет, существует важная зависимость  $L = E \rho / \pi$ , где  $\rho$  - коэффициент отражения. При световом потоке, проходящем через рассеивающее стекло с коэффициентом пропускания  $\tau$ , яркость стекла определяется по формуле  $L = E \tau / \pi$ .

**Коэффициент естественной освещенности (КЕО)** - это величина, с помощью которой производится нормирование естественного и совмещенного освещения в помещениях, коэффициент применяется при проектировании зданий и сооружений

### **Вопросы для изучения**

1. Свет, зрение и архитектура
2. Характеристики зрительного анализатора
3. Эффект Пуркинье, темновая адаптация
4. Световая композиция интерьеров Древнего Египта, барокко, византийских храмов, современного общественного сооружения
5. Фотометрия. Основные величины, понятия и законы

### **Свет, зрение и архитектура**

#### **5.1. Темновая и световая адаптация зрения.**

Центральное зрение отличается от периферического тем, что оно позволяет судить о спектральном составе света. Это свойство глаза обогащает возможности архитектора оценивать пространство распределения света с помощью не только количественных, но и качественных характеристик, определяемых спектральным составом света. Периферическое зрение с более высокой (в тысячи раз) чувствительностью к свету обладает меньшей четкостью видимости. Максимум чувствительности при сумеречном зрении сдвинут из желто-зеленой части спектра (при центральном зрении) в сине-зеленую при почти полной потере чувствительности палочек в красной части спектра. Такое изменение чувствительности глаза к излучениям различных



участков спектра при переходе от больших яркостей к малым известно под названием «эффекта Пуркинье».

Аберрация - искажение или недостаточная отчетливость изображения. Различают темновую адаптацию, наблюдаемую при переходе от большой яркости к малой, и световую - при обратном переходе.

## **5.2. Световая композиция интерьеров Древнего Египта, барокко, православных храмов и современного общественного сооружения.**

Анализ памятников архитектуры показывает, что для решения архитектурно-художественных задач интерьера и экстерьера архитекторы умело использовали световую и темновую адаптацию зрения. Так, прием темновой адаптации удачно применялся в архитектуре Древнего Египта. Современное общественное сооружение, как правило, большое по размерам и числу помещений, выдвинуло задачу светового ансамбля как синтеза световой архитектуры его отдельных интерьеров.

## **5.3. Применение колористики в архитектуре и дизайне.**

Проблемы субъективного восприятия цвета оказываются особенно важными в художественном воспитании, искусствоведении, архитектуре и для художников, работающих в области дизайна. Пример синтеза искусств и применения полихромии и нового пластицизма как основных приемов постмодернизма в архитектуре и дизайне - университетский городок в Каракасе, Венесуэла. Городок был построен по проекту венесуэльского архитектора К. Р. Вильянуэва и считается шедевром современной архитектуры и городского планирования и с 2000 года входит в список Всемирного наследия ЮНЕСКО.

## **Лекция 6.**

### **Основные фотометрические величины, понятия и законы.**

Прежде чем рассматривать законы оптических явлений, мы должны составить себе представление об измерении света - фотометрии, которая сводится к измерению энергии, приносимой световой волной. Фотометрические величины применяют для объективной и субъективной

оценок интенсивности света в разнообразных областях (теория излучения, светотехника, оплотехника, физиологическая оптика и т. д.).

### **6.1. Оптическая часть электромагнитного спектра лучистой энергии**

– электромагнитные волны, воспринимаемые человеческим глазом. Электромагнитный спектр лучистой энергии включает в себя области ультрафиолетового, видимого и инфракрасного излучения.

### **6.2. Основные фотометрические единицы.**

К ним относятся:

1. **Монохроматическое и сложное видимое излучение**, границы цветных полос видимого излучения  $\lambda$ .

2. **Световой поток** - физическая величина, характеризующая мощность световой энергии. Обозначение:  $\Phi$ . Единица измерения - люмен (лм). 1 лм - световой поток, излучаемый в телесном угле, равном 1 ср, равномерным точечным источником света силой в 1 кд.

3. **Сила света**, исходящего от точечного источника и распространяющегося внутри телесного угла, содержащего заданное направление, вычисляется по формуле  $I = \Phi / \Omega$ . Обозначение  $I$ ;  $\Phi$  – световой поток,  $\Omega$  – телесный угол, единица измерения - кд; 1 кд - сила света – сила света излучаемая в перпендикулярном направлении  $1/60000$  м<sup>2</sup> поверхности черного тела.

4. **Телесный угол** - часть пространства, которая является объединением всех лучей, выходящих из данной точки (вершины угла) и пересекающих некоторую коническую поверхность.  $\Omega = S / r^2$ , где  $\Omega$  – телесный угол,  $S$  площадь, которую телесный угол вырезает на поверхности сферы,  $r$  радиус этой сферы. Единица измерения - ср. Стерadian равен телесному углу с вершиной в центре сферы радиусом  $r$ , вырезающему из сферы поверхность площадью  $S$ . Полный телесный угол (полная сфера) равен  $4\pi$  ср.

5. **Яркость** - световая величина, которая непосредственно воспринимается глазом;  $L = I / A \cos\theta$ ;  $I$  – сила света,  $A \cos\theta$  – элемент поверхности содержащий точку  $M$ ,  $A \cos\theta$  - сила света, приходящаяся на

единицу площади проекции. Единица измерения  $1\text{кд}/1\text{м}^2$ . Поверхности, обладающие одинаковой яркостью по всем направлениям, называются равно яркими излучателями. К ним относятся, например, оштукатуренные и матово окрашенные поверхности потолка и стен, осветительные приборы в виде шара из молочного стекла и др.

**6. Отражение и пропускание.** Между яркостью и освещенностью поверхности, равномерно рассеивающей падающий на нее свет, существует важная зависимость  $L = E \rho / \pi$ , где  $\rho$  - коэффициент отражения. При световом потоке, проходящем через рассеивающее стекло с коэффициентом пропускания  $\tau$ , яркость стекла определяется по формуле  $L = E\tau / \pi$ . По характеру распределения световых потоков, отраженных поверхностью или пропущенных телом, различают следующие основные их виды: а) рассеянное (диффузное) отражение от оштукатуренной поверхности потолка и стен или пропускание света молочным стеклом; б) направленное отражение или пропускание, например, при отражении света от зеркал и полированных поверхностей металла или пропускание света через оконное стекло; в) направленно-рассеянное отражение, например от поверхностей, окрашенных масляной краской, или пропускание света матированным стеклом.

**7. Освещенность поверхности** представляет собой плотность светового потока, т.е. отношение светового потока  $\Phi$ , падающего на элемент поверхности, содержащей данную точку, к площади этого элемента  $E = \Phi/A$ . Единица освещенности - лк; 1 лк равен освещенности, создаваемой световым потоком в 1 лм, равномерно распределенным на поверхности площадью  $1\text{ м}^2$ .

### **6.3. Расчет естественного освещения здания**

КЕО - это величина, которая в процентах отражает отношение освещенности, создаваемой внешним светом в определенной точке помещения, к наружной освещенности. При расчете освещения помещений пользуются формулой  $\text{КЕО} = E_{\text{вн}} / E_{\text{нар}} \cdot 100\%$ ,

### **Контрольные вопросы к Теме 4**

1. Назовите составные части процесса, называемого зрением.

2. Перечислите характеристики зрительного анализатора
3. Опишите процесс темновой адаптации и опишите свойство изменения чувствительности глаза, известное под названием «эффект Пуркинье»
4. Перечислите основные световые композиции интерьеров на примерах
5. Перечислите основные позиции фотометрии.
6. Расскажите об оптической части электромагнитного спектра лучистой энергии и приведите значения цветных полос видимого излучения  $\lambda$
7. Перечислите характеристики фотометрических понятий: световой поток  $\Phi(\lambda)$ , сила света  $I$ , телесный угол  $\Omega$ , яркость  $L$ , приведите значения яркости для некоторых светящихся элементов
8. Перечислите характеристики фотометрических понятий: отражения  $\rho$  и пропускания  $\tau$ , освещенность поверхностей
9. Расскажите о расчете и применении коэффициента естественной освещенности (КЕО)

#### **Практическое занятие 5-7.**

**Задание.** Графическая работа «Ахроматическая шкала с коэффициентами отражения»

**Содержание работы.** Из 12 прямоугольников или 12 секторов в окружности составить ахроматическую шкалу с коэффициентами отражения, %: 87, 66, 51, 39, 30, 23, 18, 13, 10, 8, 6, 4. Задание может быть выполнено в виде аппликации или в виде отмывки с растяжкой от белого до черного. По желанию ахроматическую шкалу можно выполнить из 24-х светлотных градаций.

**Учебная цель.** Развить у студентов чувство восприятия светлотности (коэффициент отражения) и привить навыки освоения тональных отношений путем графической передачи.

#### **Тема 5. Архитектурное цветоведение (основные понятия)**

## Лекция 7.

**Аннотация.** Данная тема раскрывает основные понятия колориметрией, знакомит с систематизацией цветов, основными величинами нормирования и проектирования цвета.

**Ключевые слова** – колориметрия

### **Методические рекомендации по изучению темы**

- Тема содержит лекционную часть, где даются общие представления по теме;
- В качестве самостоятельной работы предлагается написать рефераты по проблемам формирования искусственной предметно-пространственной среды с помощью колористики, светологии и акустики и выступить с устными докладами;
- Для проверки усвоения темы имеются вопросы к каждой лекции и тесты

### **Список сокращений**

**ВНИИМ** – Всесоюзный научно-исследовательский институт медицины

**СМУК** – англ. Cyan, Magenta, Yellow, Key color

**Пор** – порог

**СН** – санитарные нормы

**CIE (МКО)** – фр. Commision Internationale de l'Eclairage - Международная комиссия по освещению

**L\*a\*b\*** – англ. Luminosity-a-b

**RAL** - нем. Reichsausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung – Государственный комитет по условиям поставок

**RGB** – англ. Red, Green, Blue

### **Источники информации**

1. Архитектурная физика: Учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности «Архитектуры»/ Под ред. Н.В. Оболенского. Стер. изд. -М.: Архитектура-С, 2003.- 442с.: ил.,- стр. 244

2. Джадд Д., Вышецки Г., Цвет в науке и технике. Пер. с англ., –М.: Мир, 1987. -577с.

3. Шашлов А.Б., Уарова Р.М., Чуркин А.В. Основы светотехники: Учебник для вузов / Рецензенты: Б.И. Шапиро; Г.А. Бабушкин. –М.: изд-во МГУП, 2002. - 280 с.

### **Глоссарий**

**Колориметрия (цветовые измерения)** - методы измерения и количественные выражения цвета и цветовых различий.

**Насыщенность (чистота) Н, пор** - характеристика, позволяющая наблюдателю оценить долю чистой хроматической составляющей в общем цветовом ощущении. Насыщенность оценивается числом порогов цветоразличения Н.

**Оптический спектр (видимое излучение)** - электромагнитные волны, воспринимаемые человеческим глазом в диапазоне длин волны от 380 до 770 нм.

**Основной цвет** - любые три цвета, каждый из которых не воспроизводится двумя другими.

**Порог цветоразличения** – минимальное различие двух цветов по цветовому тону, насыщенности или светлоте, обнаруженные наблюдателем в определенных условиях наблюдения.

**Светлота (яркость) В, пор** - это количественная характеристика цвета. Светлота оценивается числом порогов цветоразличения В.

**Спектр** - электромагнитное излучение, содержащее в себе не одну определенную частоту колебаний, а набор различных частот.

**Цветовой стимул** - излучение, попавшее в глаз и вызвавшее цветовые ощущения.

**Цветовой тон (длина волны)** - наиболее заметный фактор, изменяющийся с изменением длины волны излучения видимого спектра, и поэтому он является характеристикой, позволяющей описывать цвет длиной волны монохроматического излучения, с которым он совпадает.

**СМУК** (Cyan, Magenta, Yellow, Key color) - субтрактивная схема формирования цвета

**L\*a\*b\*** - аппаратно-независимая цветовая модель, в которой любой цвет определяется набором из трех параметров: L - светимость (luminosity), a - цветность (хроматичность) от зеленого до красного цвета (green/magenta) и b - цветность от синего до желтого цвета (blue/yellow)

**HSB** (Цветовой тон, насыщенность, светлота) - фотометрические величины

**RGB** (Red, Green, Blue) – аддитивная цветовая модель формирования цвета

### **Вопросы для изучения**

1. Спектральный состав излучения
2. Колориметрическая система CIE (МКО)
3. Цветовой тон, насыщенность, яркость (HSB)
4. Поправочные коэффициенты для яркостей. Эффект Гельмгольца—

Кольрауша

5. Воспроизведение цвета
6. Два вида синтеза цвета
7. Цветовое пространство. Определение цвета как векторной величины
8. Диаграмма цветности
9. Цветовые модели СМУК и RGB
10. Имя цвета по RAL

### **Колориметрия. Основные понятия**

#### **7.1.Спектральный состав излучения**

Оптическая часть электромагнитного спектра лучистой энергии включает в себя области ультрафиолетового, видимого и инфракрасного излучения.

Если неокрашенный свет разложить призмой, то образуются так называемые «семь основных цветов спектра». Названия основных цветов, приблизительные зоны (нм) спектра, которым они принадлежат и которые оказывают воздействие на зрительный аппарат: 1) красный 620-700-(780); 2)

оранжевый 580-620; 3) желтый 565-580; 4) зеленый 510-565; 5) голубой 480-510; 6) синий 450-480; 7) фиолетовый (380)-400-450.

## **7.2. Колориметрическая система CIE (МКО)**

Колориметрия (цветовые измерения) - методы измерения и количественные выражения цвета и цветовых различий. Определение цвета какого-либо излучения связано с субъективным его восприятием, которое различно у разных людей и зависит от условий наблюдения. Существуют системы классификации цветов - систематизированного их обозначения - в виде цветowych атласов и эталонированных образцов, составленных на основе усреднённых определений цвета и утверждённых CIE (МКО). Международная комиссия по освещению (Commision Internationale de l'Eclairage – фр.) в 1931, предложила систему колориметрии, которая и применяется с тех пор с небольшими изменениями. Цвета и цветовые различия могут быть выражены с помощью многих цветowych моделей. Наиболее часто на практике используются четыре цветowych модели: RGB, CMYK, L\*a\*b\*, HSB. Экспериментально было установлено, что это возможно при соотношении яркостей соответствующих цветов  $R:G:B = 1:4,59:0,06$ . Эти качества основных получили название яркостных коэффициентов:  $L_R=1$ ;  $L_G=4,59$ ;  $L_B=0,06$ .

## **Лекция 8.**

### **Систематизация цветов**

#### **8.1. Цветовой тон, насыщенность, светлота (HSB).**

Фотометрические величины применяют для объективной и субъективной оценок интенсивности света в разнообразных областях (теория излучения, светотехника, оплотехника, физиологическая оптика и т. д.). К субъективным параметрам относятся: 1) Цветовой тон (или длина волны) - наиболее заметный фактор, изменяющийся с изменением длины волны излучения видимого спектра, и поэтому он является характеристикой, позволяющей описывать цвет длиной волны монохроматического излучения, с которым он совпадает; 2) Насыщенность (или чистота)- характеристика, позволяющая наблюдателю оценить долю чистой хроматической составляющей в общем цветowym



ощущении, Н пор. ; 3) Светлота (или яркость) В, пор. Цветовой тон (или длина волны) и насыщенность (или чистота) называются цветностью, которая считается качественной характеристикой цвета.

### **8.1. 1. Поправочные коэффициенты для яркостей. Эффект Гельмгольца - Кольрауша.**

Если поверхности обладают одинаковой объективно измеренной яркостью, то можно предположить, что эти яркости создают одинаковые ощущения. На самом деле, чем ближе поверхность к хроматической, тем более яркой она воспринимается. Это соответствует известному явлению - «эффекту Гельмгольца - Кольрауша». Они обнаружили, что если поместить рядом два равноярких цвета, один из которых будет иметь более высокую насыщенность, то этот цвет будет казаться ярче. Международная комиссия по освещению (МКО) предложила следующие поправочные коэффициенты для яркостей насыщенных цветных поверхностей, которые воспринимались бы как равносветлые по сравнению с белыми: белый  $k=1,0$ ; красный  $k=0,7$ ; желтый  $k=0,9$ ; зеленый  $k=0,8$ ; голубой  $k=0,7$ ; фиолетовый  $k=0,7$ .

### **8.2. Воспроизведение цвета.**

Чтобы правильно воспроизвести цвет, его необходимо измерить. Необходимо также контролировать процесс тиражирования данного изображения цвета. Одна из причин всеобщего недовольства качеством печати в полиграфии заключается в том, что многие пользователи не стараются обучиться основам воспроизведения цвета. Вторая причина связана с различиями между характером восприятия цвета человеческим глазом и способом его воспроизведения сканерами, мониторами, аналоговыми и цифровыми камерами, а также красками, используемыми для печати.

#### **8.2.1. Два вида синтеза цвета.**

Обычно все способы получения цветов подразделяют на два основных - аддитивный и субтрактивный: 1) аддитивный синтез (от лат. *additio* - сложение) происходит при смешении (суммировании) цветных световых потоков; 2)

субтрактивный (от лат. *soustragere* - вычитать) - при наложении окрашенных прозрачных слоев или смешении красок.

### **8.2.2. Цветовое пространство. Определение цвета как векторной величины.**

На основании законов сложения цветов любой цвет можно представить точкой в трехмерном пространстве. В этом пространстве каждому цвету будет соответствовать определенная точка, а каждой точке такого пространства - определенный цвет. Таким образом, цветовое пространство можно считать формой геометрического представления различных цветов. Для упорядочения цветов и выполнения над ними различных математических действий в цветовом пространстве вводят систему цветковых координат. Как правило, началом координат служит точка, соответствующая черному цвету. В этой точке вообще отсутствует свет. Система цветковых координат полностью определяется заданием координатных осей и выбранным на них масштабом. В любой выбранной системе цветковых координат каждый цвет выражается через основные цвета этой системы.

### **8.2.3. Диаграмма цветности.**

Для определения качественных характеристик цвета пользуются диаграммой цветности  $rg$  (или цветковым графиком  $rg$ ), представляющим сетку прямоугольных координат с нанесенным на нее локусом. Локус замнут линией пурпурных цветов. Данная диаграмма цветности  $rg$  характеризуется следующими колориметрическими свойствами: 1) белая точка  $B$  имеет координаты  $(0,33; 0,33)$ ; 2) насыщенность цветов возрастает от белой точки к локусу; 3) на прямой, соединяющей белую точку с локусом, лежат цвета постоянного цветового тона; 4) локус является границей самых насыщенных (спектральных) цветов.

### **8.2.4. Цветовые модели CMYK и RGB.**

1) RGB- аддитивная цветовая модель, как правило, описывающая способ синтеза цвета для цветовоспроизведения. Аддитивной она называется потому, что цвета получаются путём добавления (англ. *addition*) к черному.

Изображение в данной цветовой модели состоит из трёх каналов. При смешении основных цветов (основными цветами считаются красный, зелёный и синий) – получаем дополнительные. При смешении всех трёх цветовых компонентов мы получаем белый цвет (W).

2) CMYK- субтрактивная схема формирования цвета, используемая прежде всего в полиграфии для стандартной триадной печати. Схема CMYK, как правило, обладает сравнительно небольшим цветовым охватом. В CMYK используются четыре цвета - голубой, пурпурный, жёлтый и черный.

### **8.3. Имя цвета по RAL.**

RAL - немецкий цветовой стандарт, разработанный в 1927 году по просьбе производителей лакокрасочной продукции был установлен стандарт на цветовое пространство, разделив его на диапазоны и обозначив каждый цвет однозначным цифровым индексом.

### **8.4. Имя цвета по «Колориметрическому атласу» ВНИИМ,1965 г.**

В некоторых действующих нормах, например СН 181-70 «Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий», номера пигментов, обозначены по «Колориметрическому атласу» ВНИИМ, 1965 г.

Количество цвета образцов обозначено следующими индексами: М - малое, С - среднее и Б - большое. Для ахроматических цветов количество цвета не устанавливается.

### **Контрольные вопросы к Теме 5**

1. Назовите области оптической части электромагнитного спектра лучистой энергии.
2. Перечислите названия основных цветов спектра.
3. Назовите систему усреднённых определений цвета действующую с 1931 года.
4. Перечислите основные цветовые модели.
5. Перечислите основные фотометрические величины применяют для объективной и субъективной оценки цвета.

6. Расскажите об субъективной оценки цвета - цветовом тоне.
7. Расскажите об субъективной оценки цвета – цветовой насыщенности.
8. Расскажите об субъективной оценки цвета – цветовой светлоте.
9. Назовите поправочные коэффициенты для яркостей равносветлых цветов.
10. Расскажите о двух видах синтеза цвета на примере цветowych моделей CMYK и RGB.
11. Назовите немецкий цветовой стандарт, разработанный в 1927 году.

### **Практическое занятие 8-10.**

**Задание.** Графическая работа «Имя цвета. Переводная шкала RGB – CMYK – RAL»

**Содержание работы.** Из 24 прямоугольников составить шкалу перевода от одной цветовой системы к другой: RGB – CMYK – RAL, написать цифровой код и имя каждого образца. Задание может быть выполнено в виде аппликации или в виде отмывки.

**Учебная цель.** Привить студентам навык освоения перехода от одной системы цветowych координат к другой с помощью перерасчета.

### **Тема 6. Нормирование и проектирование цвета в дизайне интерьера**

**Аннотация.** Данная тема представляет собой блок теоретических материалов и рекомендаций для выполнения задания – графической работы по проблемам формирования искусственной предметно-пространственной среды применяя законы колористики

**Ключевые слова** – реферат, графический альбом, презентация

#### **Методические рекомендации по изучению темы**

- Тема содержит теоретическую часть, где даются общие представления по теме;
- В качестве самостоятельной работы предлагается выполнить графический альбом по теме «Функциональное цветовой решение интерьера

производственного помещения», который должен содержать теоретическую часть - пояснительную записку, раскрывающую основные понятия и величины, систематизацию цвета, основные величины нормирования и проектирования цвета и графическую часть – проект интерьера. Работа представляется в виде аппликаций, или в векторной графической программе Corel DRAW X5 .

- Выступить с устным докладом.

### **Источники информации**

1. СН 181-70 Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий.  
<http://document.ua/ukazaniya-po-proektirovaniyu-cvetovoi-otdelki-intererov-proi-nor1552.html>

## **Практическое занятие 11**

**Задание** - Графическая работа «Функциональное цветовое решение интерьера производственного помещения»

**Содержание работы.** Представить функциональное цветовое решение интерьера какого-нибудь производственного помещения в виде паспортов окраски потолков, стен, пола, производственного оборудования, транспортных средств и коммуникаций, используя соответственно оптимальные, субоптимальные и предохранительные цвета с определением коэффициента отражения ( $\rho$ , %).

**Учебная цель:** Развить у студентов чувство цветовой функциональной гармонии с целью создания оптимального цветового климата в производственной среде.

### **Теоретическая часть (общие представления о теме)**

Кроме атласа Е. В. Рабкина, который применяется, прежде всего в офтальмологии, ВНИИМ разработал также «Колориметрический атлас». В нем, помимо основной характеристики цвета - цветной тон ( $\lambda$ , нм), насыщенность (Р, %) и коэффициент отражения ( $\rho$ , %) - введены такие показатели, как насыщенность краски (М, %) и количество цвета (О) с индексами: М - малое, С - среднее и Б - большое. Количество цвета малое, среднее и большое

определяется в зависимости от коэффициента отражения и насыщенности краски. «Колориметрическим атласом» очень удобно пользоваться при подборе необходимого цвета.

На основании этих и других материалов разработаны СН 181-70 «Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий». Предложено окрашиваемые элементы производственной среды делить на четыре группы колористической гаммы. Первая группа - строительные конструкции; вторая - детали и узлы рабочей зоны; третья - подъемно-транспортное оборудование цеха; четвертая - коммуникации.

Цвета строительных конструкций, занимающие в поле зрения человека небольшое количество цветов, должны хорошо гармонировать между собой и с цветом оборудования. Цвета рабочей зоны должны обеспечивать хорошую видимость, не утомляя органы зрения. Как правило, количество цветов рабочего места ограничивается тремя-четырьмя, так как чрезмерная многоцветность может привести к рассеиванию внимания. Из всех цветов оборудования один - главный, определяющий основной колорит. Лучшими оптимальными цветами, воздействующими на зрение человека в физиологическом отношении, принято считать зеленые, желто-зеленые и зелено-голубые.

#### **6.1.1. СН 181-70 «Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий».**

Общие положения. СН - санитарные нормы действуют по сегодняшний день. Надо нормировать производственные помещения, так как в них человек проводит большую часть рабочего времени.

Цветовое решение интерьера характеризуется:

- 1) цветовой гаммой;
- 2) цветовым контрастом;
- 3) количеством цвета;
- 4) коэффициентами отражения поверхностей.

### **6.1.2. Методика разработки цветоцветового решения проектируемого объекта (этапы).**

Функциональное назначение помещения оказывает определяющее значение в выборе цветового решения интерьера. Цвет может содействовать протеканию функциональных процессов, создавать зрительный комфорт и соответствующее настроение и т.д.

Для грамотного и гармоничного выбора цветовой отделки интерьеров общественных зданий необходимо учитывать как психофизиологические свойства цвета, так и требования санитарных норм и правил (СН 181-70 «Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий»).

Выбор цветовой отделки интерьера производится в несколько этапов: 1) Определение основных характеристик цветового решения; 2) Выбор поверхностей для размещения основных, вспомогательных и акцентных цветов; 3) Выбор образца цвета.

### **6.1.3. Рекомендации по выбору цветового решения интерьеров общественных зданий.**

Учебные заведения: прохладные холодные тона (голубой, бирюзовый, зелёный).

Музеи: цвет зависит от экспозиции либо универсальные оттенки серого цвета.

Больницы и санатории: зелёно-голубой, также цвет может варьироваться в зависимости от диагноза больных.

Магазины: цвет может быть любым, но необходимо учитывать цветовую специфику продаваемого товара.

Офисы: универсальные жёлтые оттенки. Также необходимо учитывать специфику работы: для однообразной работы хороши красные и оранжевые оттенки стимулирующие внимание; для напряжённой – синий и зелёный.

В столовых, кафе, ресторанах цвет может быть практически любым, но должен поддерживать заявленную тематику и стилистику заведения. Таким

образом, можно сделать вывод о том, что в интерьере общественного здания должна соблюдаться гармония пользы и красоты, функции и цвета

### **Практическое занятие 12**

Задание (продолжение) - Графическая работа «Функциональное цветовое решение интерьера производственного помещения»

**Содержание работы:** Ознакомиться с методикой проектированию цветовой отделки интерьеров.

Шаг 1) Определение основных характеристик цветового решения: Определение основных характеристик цветового решения производится на основе анализа общего характера работы и условий производственной среды. Результаты рекомендуется записывать в таблицу «Анализ общего характера работы и условий производственной среды».

**Учебная цель:** Развить у студентов чувство цветовой функциональной гармонии с целью создания оптимального цветового климата в производственной среде.

### **Практическое занятие 13**

Задание (продолжение) - Графическая работа «Функциональное цветовое решение интерьера производственного помещения»

**Содержание работы:** Выбрать интерьер-аналог (интерьер производственного здания). Выполнить эскиз (клаузуру) интерьера.

**Учебная цель:** Развить у студентов чувство цветовой функциональной гармонии с целью создания оптимального цветового климата в производственной среде.

### **Практическое занятие 14**

Задание (продолжение) - Графическая работа «Функциональное цветовое решение интерьера производственного помещения»

**Содержание работы:** Шаг 2) Выбор поверхностей для размещения основных, вспомогательных и акцентных цветов производится на основе оценки композиционных особенностей интерьера, а также с учетом



поверхностей и объемов, не подлежащих отделке или окрашиваемых по правилам применения функциональной окраски.

**Учебная цель:** Ознакомить студентов с методикой проектированию цветовой отделки интерьеров, привить навыки выбора поверхностей для размещения основных, вспомогательных и акцентных цветов.

#### **Практическое занятие 15**

Задание (продолжение) - Графическая работа «Функциональное цветовое решение интерьера производственного помещения»

**Содержание работы:** Определение контрастных и нюансных гармоний при помощи цветовой схемы. Изготовить из прозрачного пластика схему для определения цветовых **Учебная цель:** Освоить проектирование цветовой отделки интерьера с помощью цветовой схемы.

#### **Практическое занятие 16**

Задание (продолжение) - Графическая работа «Функциональное цветовое решение интерьера производственного помещения»

**Содержание работы:** Шаг 3) Выбор образцов цвета: Руководствуясь принятым количеством цвета и примерными значениями коэффициентов отражения, по таблице количества цвета определяют группы цветов, соответствующие выбранной цветовой гамме;

**Учебная цель:** Освоить проектирование цветовой отделки интерьера с помощью выбора образцов цвета.

#### **Практическое занятие 17**

Задание (продолжение) - Графическая работа «Функциональное цветовое решение интерьера производственного помещения»

**Содержание работы:** Выполнить 4 варианта цветового решения интерьера с помощью подбора цветочипов на основе рекомендаций С.Бояриновой.

**Учебная цель:** Освоить вариативность проектирования интерьера с помощью подбора цветочипов.

#### **Практическое занятие 18**

Задание (продолжение) - Графическая работа «Функциональное цветовое решение интерьера производственного помещения»

**Содержание работы:** Разработать цветофактурную карту утвержденного варианта дизайн-проекта интерьера

**Учебная цель:** Освоить методику разработки цветофактурной карты (по репродукции).

### **Практическое занятие 19**

Задание (продолжение) - Графическая работа «Функциональное цветовое решение интерьера производственного помещения»

**Содержание работы:** На основе цветофактурной карты составить из 12 прямоугольников шкалу перевода от одной цветовой системы к другой:

МКО-RAL , написать цифровой код каждого образца.

**Учебная цель:** Закрепление навыка освоения перехода от одной системы цветовых координат к другой с помощью перерасчета, приобретенного при выполнении упражнения 3.

### **Практическое занятие 20**

Задание (завершение) - Графическая работа «Функциональное цветовое решение интерьера производственного помещения»

**Содержание работы:** Графическое выполнение работы

**Учебная цель:** Закрепление навыка работы в графической программе Corel DRAW X5.

### **Общий список сокращений**

**Евн** – внешняя освещенность (лк)

**Енар** – наружная освещенность (лк)

**кд** – кандела

**КЕО** - коэффициент естественной освещенности

**лм** – люмен

**лк** - люкс

**ср** – стерадиан

**ЮНЕСКО** (The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) - Организация Объединённых Наций по вопросам образования, науки и культуры

### **Общий глоссарий**

1. **Архитектурная акустика** - наука, изучающая законы распространения звуковых волн в закрытых (полуоткрытых, открытых) помещениях, отражение и поглощение звука поверхностями, влияние отражённых волн на слышимость речи и музыки, методы управления структурой звукового поля, шумовыми характеристиками интерьеров и т. п.

2. **Архитектурная светология** 1) - наука об использовании лучистой энергии оптической области спектра в строительстве и архитектуре; 2) - дисциплина, в которой излагаются адаптированные к условиям творческой деятельности дизайнера интерьера научные основы формирования цветоцветовой среды.

3. **Волновая природа света** - одна из теорий, объясняющих природу света. Основное положение теории заключается в том, что свет имеет волновую природу, то есть ведёт себя как электромагнитная волна (от длины которой зависит цвет видимого нами света).

4. **Границы цветных полос видимого излучения** – фиолетовый  $\lambda = 450-380$  нм, желто-зеленый  $\lambda = 550$  нм, красный  $\lambda = 720-760$  нм.

5. **Дисперсия света** (разложение света) - это явление, обусловленное зависимостью абсолютного показателя преломления вещества от частоты (или длины волны) света.

6. **Дифракция волн** (лат. Diffractus - буквально разломанный, переломанный, огибание препятствия волнами) - явление, которое проявляет себя как отклонение от законов геометрической оптики при распространении волн.

7. **Зрение** - чрезвычайно сложный процесс. Химические и электрические явления в сетчатке глаза, передача нервных импульсов по

зрительному нерву, деятельность клеток в зрительных зонах мозга - все это составные части процесса, называемого зрением.

8. **Импрессионизм** – направление в живописи (но это, прежде всего, группа методов), хотя его идеи также нашли своё воплощение в литературе и музыке, где импрессионизм также выступал в определенном наборе методов и приемов создания литературных и музыкальных произведений, в которых авторы стремились передать жизнь в чувственной, непосредственной форме, как отражение своих впечатлений.

9. **Интерференция волн** - взаимное усиление или ослабление амплитуды двух или нескольких когерентных волн, одновременно распространяющихся в пространстве.

10. **Колориметрия (цветовые измерения)** - методы измерения и количественные выражения цвета и цветовых различий.

11. **Колористика** – наука о цвете, изучающая закономерность зрительного восприятия и использования цвета и цветовых сочетаний в различных областях человеческой деятельности.

12. **Константность цветовосприятия** - способность зрения корректировать восприятие цвета объектов, при изменении спектра их освещения например, при естественном солнечном освещении в различное время суток (утром, днём, вечером).

13. **Контраст цветовых сопоставлений** – контраст черного и белого, всех чистых цветов первого порядка в их предельной насыщенности.

14. **Коэффициент естественной освещенности (КЕО)** - это величина, с помощью которой производится нормирование естественного и совмещенного освещения в помещениях, коэффициент применяется при проектировании зданий и сооружений

15. **Коэффициенты отражения  $\rho$  и пропускания  $\tau$**  - между яркостью и освещенностью поверхности, равномерно рассеивающей падающий на нее свет, существует важная зависимость  $L = E \rho / \pi$ , где  $\rho$  - коэффициент отражения.

При световом потоке, проходящем через рассеивающее стекло с коэффициентом пропускания  $\tau$ , яркость стекла определяется по формуле  $L = E\tau / \pi$ .

16. **Монохроматическое и сложное видимое излучение** - монохроматическое излучение характеризуется очень узкой областью частоты (или длин волн), которая может быть определена одним значением частоты (или длины волны). Сложное излучение характеризуется совокупностью монохроматических излучений разных частот. Пример сложного излучения - дневной свет. Под спектром излучения понимают распределение в пространстве сложного излучения в результате его разложения на монохроматические составляющие.

17. **Насыщенность (чистота) Н, пор** - характеристика, позволяющая наблюдателю оценить долю чистой хроматической составляющей в общем цветовом ощущении. Насыщенность оценивается числом порогов цветоразличения Н.

18. **Оптика** (от др. – греч. ὀπτική, optike' появление или взгляд) – раздел физики, рассматривающий явления, связанные с распространением электромагнитных волн преимущественно видимого и близких к нему диапазонов (и уайтхвйт и ультрафиолетовое излучение) Оптика описывает свойства света и объясняет связанные с ним явления.

19. **Оптическая часть электромагнитного спектра лучистой энергии** - включает в себя область видимого излучения.

20. **Оптический спектр (видимое излучение)** - электромагнитные волны, воспринимаемые человеческим глазом в диапазоне длин волны от 380 до 770 нм.

21. **Основной цвет** - любые три цвета, каждый из которых не воспроизводится двумя другими.

22. **Периферическое зрение** - с более высокой (в тысячи раз) чувствительностью к свету обладает меньшей четкостью видимости.

23. **Порог цветоразличения** – минимальное различие двух цветов по цветовому тону, насыщенности или светлоте, обнаруженные наблюдателем в определенных условиях наблюдения.

24. **Постимпрессионизм** – художники этого направления отказывались изображать только зримую действительность (как реалисты), или сиюминутное впечатление (как импрессионисты), а стремились изображать ее основные, закономерные элементы, длительные состояния окружающего мира, сущностные состояния жизни, при этом подчас прибегая к декоративной стилизации.

25. **Психоакустика** - восприятие звука человеком: слушатель с биологическими приемниками звука (ушами) и процессором (мозгом) реагирует на поступающий к нему звук.

26. **Реверберация** - это послезвучие, которое продолжает звучать в помещении после того как источник звука замолчал. Наиболее заметна реверберация в больших помещениях.

27. **Свет** - излучение оптической области спектра, которое вызывает биологические, главным образом зрительные реакции.

28. **Светлота (яркость) В, пор** - это количественная характеристика цвета. Светлота оценивается числом порогов цветоразличения В.

29. **Световая среда** - совокупность ультрафиолетовых, видимых и инфракрасных излучений, генерируемых источниками естественного и искусственного света; это важнейшая составляющая жизненной среды живых организмов и растений, определяемая световыми потоками источников света, трансформируемыми в результате взаимодействия с окружающей предметной средой, которая воспринимается по распределению света и цвета в пространстве.

30. **Световой поток  $\Phi(\lambda)$**  - физическая величина, характеризующая мощность световой энергии. Обозначение:  $\Phi$ . Единица измерения - лм. 1 лм - световой поток, излучаемый в телесном угле, равном 1 ср, равномерным точечным источником света силой в 1 кд.

31. **Светотехника** - область науки и техники, предмет которой - исследование принципов и разработка способов генерирования, пространственного перераспределения, измерения характеристик оптического излучения (света) и преобразования энергии света в др. виды энергии.

32. **Сила света I** - исходящего от точечного источника и распространяющегося внутри телесного угла, содержащего заданное направление, вычисляется по формуле  $I = \Phi / \Omega$ . Обозначение I;  $\Phi$  – световой поток,  $\Omega$  – телесный угол, единица измерения - кд; 1 кд - сила света – сила света излучаемая в перпендикулярном направлении  $1/60000 \text{ м}^2$  поверхности черного тела.

33. **Спектр** - электромагнитное излучение, содержащее в себе не одну определенную частоту колебаний, а набор различных частот.

34. **Телесный угол  $\Omega$**  - часть пространства, которая является объединением всех лучей, выходящих из данной точки (вершины угла) и пересекающих некоторую коническую поверхность.  $\Omega = S / r^2$ , где  $\Omega$  – телесный угол, S площадь, которую телесный угол вырезает на поверхности сферы, r - радиус этой сферы. Единица измерения - ср.

35. **Темновая адаптация** - процесс функционирования органа зрения под воздействием цветowych стимулов.

36. **Цвет** - особенность зрительного восприятия, позволяющая наблюдателю распознавать цветowe стимулы (излучения), различающиеся по спектральному составу.

37. **Цветоведение** - систематизированная совокупность данных физики, физиологии и психологии, относящихся к процессам восприятия и различения цвета.

38. **Цветовое конструирование** – дизайнеры должны стремиться к цветовой гармонии, имеющей разновидности: контрастная – выражается противопоставлением цветов: красный – зеленый, оранжевый – синий, желтый – фиолетовый; нюансная – выражается через сочетание цветов, близких по характеристикам (красный – оранжевый, синий – голубой и т. д.); цветовая триада – используется сочетание цветов, равноотстоящих на цветовом круге:

красный – желтый – синий; оранжевый – зеленый – голубой; колорит– продуманная система сочетания цветов.

39. **Цветовой круг** - правильный круг из двенадцати цветов, в котором каждый цвет имеет своё неизменное место, а их последовательность имеет тот же порядок, что в радуге или в естественном спектре

40. **Цветовой стимул** - излучение, попавшее в глаз и вызвавшее цветовые ощущения.

41. **Цветовой тон (длина волны)** - наиболее заметный фактор, изменяющийся с изменением длины волны излучения видимого спектра, и поэтому он является характеристикой, позволяющей описывать цвет длиной волны монохроматического излучения, с которым он совпадает.

42. **Цветовые контрасты** - когда, сравнивая между собой два цвета, находим между ними четко выраженные различия. Известны семь типов цветовых контрастов: контраст цветовых сопоставлений, контраст светлого и темного, контраст холодного и теплого, контраст дополнительных цветов, симультанный контраст, контраст цветового насыщения, контраст цветового распространения.

43. **Центральное зрение** - отличается от периферического тем, что оно позволяет судить о спектральном составе света.

44. **Эффект Пуркинье** - изменение чувствительности глаза к излучениям различных участков спектра при переходе от больших яркостей к малым.

45. **Яркость L** - сила света, приходящаяся на единицу площади проекции. Единица измерения  $1\text{кд}/1\text{м}^2$ .

46. **СМΥК** (Cyan, Magenta, Yellow, Key color) - субтрактивная схема формирования цвета

47. **HSB** (Цветовой тон, насыщенность, светлота) - фотометрические величины

48. **L\*a\*b\*** - аппаратно-независимая цветовая модель, в которой любой цвет определяется набором из трех параметров: L - светимость (luminosity), а -



цветность (хроматичность) от зеленого до красного цвета (green/magenta) и b - цветность от синего до желтого цвета (blue/yellow)

49. **RGB** (Red, Green, Blue) - аддитивная цветовая модель формирования цвета

## **Информационные источники**

### **Основная литература:**

1. Брашнов Д.Г. Флористика: технологии аранжировки композиций: Учебное пособие / Д.Г. Брашнов. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с. <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=443543>

2. Федоренко В. Е. Некоторые закономерности масляной живописи [Электронный ресурс] : учеб.пособие / В. Е. Федоренко. - М.: Флинта, 2012. - 152 с. <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=462707>

### **Дополнительная литература:**

1. Архитектурная физика: Учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению и специальности «Архитектуры»; Под ред. Н.В. Оболенского. Стер. изд. -М.: Архитектура-С, 2003.- 442с. <http://www.allbeton.ru/wiki/>

2. Важные правила сочетания цветов/ сост.С.Бояринова. –М.: Астрель: АСТ, 2010. -159 с.

3. Дизайн. Иллюстрированный словарь-справочник / Г.Б.Минервин, В.Т.Шимко, А.В.Ефимов и др.: Под общей редакцией Г.Б.Минервина и В.Т.Шимко. -М.: «Архитектура-С», 2004, 288 с., ил.

4. Иттен И., Искусство цвета. –М., Д. Аронов, 2000.- 141с.: ил. [http://modernlib.ru/books/itten\\_iohannes/iskusstvo\\_cveta/](http://modernlib.ru/books/itten_iohannes/iskusstvo_cveta/)

5. История мировой культуры (мировых цивилизаций)/ Под научной редакцией доктора философских наук, профессора Г. В. Драча, Ростов-на-Дону, «Феникс», 2002

6. Кандинский В.В. О духовном в искусстве, Л., Изд-во Ленинградская галерея, 1989. 60 с.

7. Нургалева Г.А. Цвет как один из основных приемов импрессионизма в живописи и зарубежной литературе конца XIX века // Ученые записки. 2005. Вып.13. С.79-83.

8. Проектирование и моделирование промышленных изделий: Учеб. для вузов / С.А.Васин, А.Ю.Талащук, В.Г.Бандорин, Ю.А.Грабовенко, Л.А.Морозова, В.А.Редько; под ред. С.А.Васина, А.Ю.Талащука. -М.: Машиностроение, 2004. - 692 с.: ил.

9. СН 181-70 Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий.

<http://document.ua/ukazaniya-po-proektirovaniyu-cvetovoi-otdelki-intererov-proi-nor1552.html>

10. Фрилинг Г., Ауэр К., Человек-цвет-пространство. Пер. с нем., -М., Стройиздат, 1973, 141с.

11. Цветоведение : учеб. пособие / Д. Ф. Зиатдинова [и др.] ; Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. технол. ун-т" .— Казань : КГТУ, 2007 .— 139, [1] с.

12. Шпара П.Е., Шпара И.П. Техническая эстетика и основы художественного конструирования. - К.: Вища школа, 1989. - 261 с.: ил.

### **Электронные ресурсы**

1. Богустов А.П. Интеграция академической и авангардной школ живописи: педагогические аспекты: Монография / А.П. Богустов. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 50 с.  
<http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=409318>

2. Исаев А.А. Философия цвета: феномен цвета в мышлении и творчестве: [Электронный ресурс] монография/ А.А. Исаев, Д.А.Теплых.-2-е изд., стереотип.- Магнитогорск: МаГУ,2011.-180с.  
<http://www.bibliorossica.com/book.html?currBookId=7334&ln>

3. Шашлов А.Б. Основы светотехники: учебник для вузов/А.Б. Шашлов.-Изд. 2-е,доп. И перераб.- М.:Логос,2011.-256с.-(Новая

университетская библиотека).

<http://www.bibliorossica.com/book.html?currBookId=6349&>

### **Вопросы к зачету**

1. Когда впервые появилась современная теория колористики и цветоведения?
2. Чем вызвана необходимость изучения колористики как фактора, формирующего искусственную предметно-пространственную среду?
3. Каковы этапы развития светологии как науки? Первые теории света и цвета.
4. Особенности колористики как одной из разделов архитектурной светологии. Связь с другими науками.
5. Каковы объекты изучения и задачи колористики?
6. Что такое геометрическая оптика?
7. Что такое корпускулярно-волновой дуализм?
8. Назовите имена ученых, внесших большой вклад в развитие теории о природе света.
9. Кто теоретически обосновал волновую природу света?
10. Какие физические явления объясняются волновой теорией света, а какие квантовой?
11. Что такое корпускулярно-волновой дуализм?
12. Назовите имена ученых, внесших большой вклад в развитие теории о природе света.
13. Чем вызваны особенности цветовосприятия различных длин волн. Назовите длины волн диапазона между 380 и 760 нм.
14. Каковы отличительные признаки и объекты изучения и задачи акустики. Связь с другими науками?
15. Кто теоретически обосновал теорию цветового зрения?
16. Какие физические явления объясняются теорией цветового зрения?

17. Назовите имена ученых, внесших большой вклад в развитие теории цветового зрения.
18. Назовите имена художников, внесших большой вклад в развитие теории импрессионизма.
19. Перечислите основные позиции цветового конструирования.
20. Каковы эстетические аспекты воздействия цвета?
21. Каковы отличительные признаки и объекты изучения и задачи колористики? Понятие «синтез искусств».
22. Назовите составные части процесса, называемого зрением.
23. Перечислите характеристики зрительного анализатора
24. Опишите процесс темновой адаптации и опишите свойство изменения чувствительности глаза, известное под названием «эффект Пуркинье»
25. Перечислите основные световые композиции интерьеров на примерах
26. Перечислите основные позиции фотометрии.
27. Расскажите об оптической части электромагнитного спектра лучистой энергии и приведите значения цветных полос видимого излучения  $\lambda$
28. Перечислите характеристики фотометрических понятий: световой поток  $\Phi(\lambda)$ , сила света  $I$ , телесный угол  $\Omega$ , яркость  $L$ , приведите значения яркости для некоторых светящихся элементов
29. Перечислите характеристики фотометрических понятий: отражения  $\rho$  и пропускания  $\tau$ , освещенность поверхностей
30. Расскажите о расчете и применении коэффициента естественной освещенности (КЕО)
31. Назовите области оптической части электромагнитного спектра лучистой энергии.
32. Перечислите названия основных цветов спектра.
33. Назовите систему усреднённых определений цвета действующую с 1931 года.

34. Перечислите основные цветовые модели.
35. Перечислите основные фотометрические величины применяют для объективной и субъективной оценки цвета.
36. Расскажите об субъективной оценки цвета - цветовом тоне.
37. Расскажите об субъективной оценки цвета – цветовой насыщенности.
38. Расскажите об субъективной оценки цвета – цветовой светлоте.
39. Назовите поправочные коэффициенты для яркостей равносветлых цветов.
40. Расскажите о двух видах синтеза цвета на примере цветовых моделей CMYK и RGB.
41. Назовите немецкий цветовой стандарт, разработанный в 1927 году.