

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 13.11.2023 17:56:27
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5b77742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Полиграфический институт

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Полиграфического института



/И.В. Нагорнова/

2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы светотехники»

Направление подготовки

29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства»

Профили

«Технология полиграфического производства»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Заочная

Москва – 2020

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **29.0.03 Технология полиграфического и упаковочного производства.**

Год приема – 2020

Программу составили:

Профессор, к.т.н.
Старший преподаватель

(Чуркин А.В.)
(Шашлов А.Б.)

Программа на 2020 г. пересмотрена и утверждена на заседании кафедры «Технологии и управление качеством в полиграфическом и упаковочном производстве « ____ » июня 2019 г., протокол № _____

Заведующий кафедрой
д.т.н.

(Е.Б.Баблюк)

Согласовано:
Директор ИПИТ,
профессор, д.т.н.

(А.И.Винокур)

Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающегося и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся направления подготовки 29.03.03 – «Технология полиграфического и упаковочного производства», изучающих дисциплину «Основы светотехники».

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства (уровень бакалавриата), утвержденным приказом МОН РФ от 20 октября 2015 г. № 1167;
- Образовательной программой 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства (уровень бакалавриата), профиль подготовки 1 «Технология полиграфического производства»;
- Рабочим учебным планом университета по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства (уровень бакалавриата), профиль подготовки 1 «Технология полиграфического производства»; 2019 года начала подготовки.

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Основы светотехники» следует отнести:

- формирование у студентов профессиональных знаний об общих свойствах излучений и их преобразовании оптическими средами, об источниках света; приемниках излучений и их взаимодействии, а также дать основные представления о теоретических основах теории цвета, природы, психологии и, метрологии цвета, колориметрических системах; системах спецификации цветов.
- изучение основных законов и теоретических основ светотехники;
- подготовка студентов к научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра, в том числе формирование умений производить выбор режимов процессов и технологическую настройку испытательного оборудования, используемого в светотехнике.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Основы светотехники» следует отнести:

- формирование представлений об основных научно-технических проблемах и перспективах развития светотехники и ее связи со смежными отраслями.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Настоящая дисциплина относится к модулю естественнонаучных дисциплин вариативной части базового цикла Б.1.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах и прохождении практик:

- Физика;
- Основы полиграфического производства;

- Основы упаковочного производства;
- Программные средства обработки информации в принтмедиа технологиях

Дисциплина «Основы светотехники» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Технология печатных процессов;
- Технологии допечатных процессов;
- Материалы технологий полиграфического производства;
- Производственная практика.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля), у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения, как этап формирования соответствующих компетенций:

Коды компетенции	Результаты освоения ОП Содержание компетенций*	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
<i>ОПК-1</i>	Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности	<p>Знать: методы теоретического и экспериментального исследования в области светотехники с использованием современных методов:</p> <p>Уметь: производить выбор режимов процессов и технологическую настройку испытательного оборудования</p> <p>Владеть: методами проведения стандартных испытаний по определению характеристик материалов, используемых в светотехнике</p>
<i>ПК-11</i>	Способность обрабатывать текстовую и изобразительную информацию с применением современных технических и программных средств цифровой обработки, обеспечивая пригодность информации к полиграфическому воспроизведению	<p>Знать: аппаратуру для цветовых измерений, возможности практического применения цветовых измерений в полиграфии и упаковочном производстве</p> <p>Уметь: проводить фотометрические измерения для определения светотехнических характеристик</p> <p>Владеть: методами экспериментальных измерений</p>

		в области колориметрии с использованием современного оборудования
--	--	---

* - формулировка компетенции приводится в соответствии со стандартом.

** - характеристика компетенции (знать, уметь, владеть)

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, т.е. 216 академических часов (из них 72 – самостоятельная работа обучающихся).

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах							Форма итогового контроля
			Всего час./зач. ед	Аудиторных часов	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Контроль (промежуточная аттестация)	
Очная	2	3	72	36	18		18	36		зачет
заочная	2	3	72	10	4		6	62		зачет

Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3			
Аудиторные занятия (всего)	36	36			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	18	18			
Самостоятельная работа (всего)	36	36			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Контроль	36	36			
Вид промежуточной аттестации зачет (экзамен)	Зачет	Зачет			

Общая трудоемкость	часы	72	72			
	зачетные единицы	2	2			

Структура и содержание дисциплины «Основы светотехники» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общие свойства излучений.

Энергетические, эффективные и световые характеристики оптического излучения

Природа и свойства излучений. Оптическая область спектра излучения. Энергия, поток и сила излучения. Энергетическая светимость и яркость. Плотность излучения. Приемники оптического излучения. Эффективный поток излучения. Системы эффективных величин излучения.

Световая эффективность излучения. Световой поток и световая энергия. Световые характеристики излучений.

Классификация по геометрическим характеристикам и мощности излучения. Точечные источники света, область применения. Протяженные источники излучения (световые линии, трубки), область их применения. Пространственное представление об источниках света, фотометрическое тело.

Классификация по спектральным характеристикам. Тепловые источники света, абсолютно черное тело и связанные с ним законы. Цветовая температура источника излучения. Принципы определения. Правило Вина.

Газоразрядные и люминесцентные источники света, их спектральная характеристика, принцип работы. Три вида люминесценции.

Квантовые генераторы. Принципы работы.

Раздел 2. Преобразование излучений оптическими средами

Понятие оптической среды. Характеристики преобразования излучения: световые коэффициенты, кратность, оптические плотности, связь между ними. Закон Бугера – Ламберта – Беера. Аддитивность оптических плотностей. Условия измерения оптических плотностей. Связь оптической плотности со структурой светового пучка. Типы оптических плотностей. Эффект Каллье.

Эффективная оптическая плотность. Методы определения. Мера количества красок. Фотоактиничный поток и актиничность. Светофильтры, определение термина и классификация. Кривые поглощения светофильтров, как универсальная характеристика. Зависимость кратности светофильтра от спектральной чувствительности фотоприемника.

Раздел 3. Источники света, приемники излучения, их взаимодействие.

Приемники излучения. Преобразование энергии оптического излучения при взаимодействии с различными приемниками излучения. Виды фотоприемников. Закономерности преобразования излучений. Формы преобразования излучений. Механизмы элементарных процессов преобразования излучений. Фотоэлектрическое действие излучений. Глаз, как приемник излучения. Строение глаза. Принципы

формирования цветового ощущения. Закон Вебера – Фехнера. Принципы нахождения взаимосвязи между физическими величинами и ощущениями.

Раздел 4. Фотографические материалы, как приемники оптического излучения, Специфические характеристики

Фотографическое действие излучения. Строение фотографических материалов. Фотографическая эмульсия и параметры, определяющие ее свойства. Образование скрытого изображения. Основные представления о химико-фотографической обработке фотоматериалов.

Принципы фотографической метрологии, ее разделы. Сенситометрические величины как параметры характеристической кривой. Связь градации фотографического изображения и формы характеристической кривой материала. Семейство характеристических кривых. Факторы, влияющие на кинетику проявления и степень избирательного действия проявителя. Понятия о градации и градационных преобразованиях. Градационный график. Правило Гольдберга. Методы испытания фотографических материалов

Общие сведения об условиях интегрально-сенситометрического испытания фотоматериала, особенности нормирования. Группа стандартов на испытание черно-белых материалов. Спектральная сенситометрия. Принципы получения кривой спектральной чувствительности

Структурометрия. Явления, связанные с неоднородностью структуры фотографического материала - светорассеяние, гетерогенность почернения, отражение света от подложки. Противоореольная защита. Методы оценки зернистости и гранулярности. Разрешающая способность, ее измерение. Факторы, влияющие на значение разрешающей способности

Раздел 5. Основы учения о цвете. Природа и психология цвета.

Основные понятия и определения. Определение понятия «цвет». Природа цветового ощущения. Спектральные цвета. Явления метамерности. Механизм цветовоспроизведения. Основы теории цветового зрения. Кривые основных возбуждений. Психологическая и психофизическая характеристики цвета. Действие сложных излучений на рецепторы сетчатки. Дополнительные цвета. Восприятие цвета на различных уровнях яркости.

Раздел 6. Синтез цвета.

Методы образования цвета

Аддитивный синтез цвета. Цвета аддитивной смеси. Способы аддитивного смешения окрашенных излучений. Схема аддитивного синтеза цвета. Цветовое уравнение, его анализ. Цветность и ее выражение. Основные законы аддитивного синтеза.

Субтрактивный синтез цвета. Формы кривых поглощения идеальных и реальных красок. Субтрактивный синтез идеальными красками в проходящем и отраженном свете. Схема субтрактивного синтеза цвета. Уравнение субтрактивного синтеза. Основы автотипного синтеза цвета.

Раздел 7. Метрология цвета.

Цветовое пространство

Определение цвета, как векторной величины. Общие сведения о цветовом пространстве. Особые линии и плоскости цветового пространства XYZ, плоскости единичных цветов, плоскости равных яркостей, линии равных яркостей, алихна. Локус, его образование. Диаграмма цветности x_u . Ее свойства. Перемещение белой точки по локусу цветовых температур. Координаты стандартных источников света.

Определение цветового тона через доминирующую длину волны и насыщенности через колориметрическую чистоту по диаграмме x_u .

Принципы измерения цвета. Основы построения колориметрических систем. Основная физиологическая система КЗС. Основы колориметрической системы CIERGB. Ее яркостные коэффициенты, световые, энергетические и колориметрические единицы основных, связь между ними. Основы системы CIEXYZ. Расчет яркости в системах RGB и XYZ.

Расчет координат цветов излучений, произвольной мощности и цветовых координат несамосветящихся тел. Удельные координаты. Кривые сложения x_{uz} . Колориметрические источники света. Расчет характеристик цвета по спектрофотометрическим кривым общим методом.

Измерение малых цветовых различий. Теоретические основы определения цветовых различий. Понятие о равноконтрастных колориметрических системах, МКО-60. Пороги цветоразличения. Расчет цветового контраста ΔE . Особенности равноконтрастных систем МКО-76, МКО-94 CIELAB и CIELUV Связь между координатами цвета различных систем. Определение цветового контраста ΔE в этих системах. Направление развития равноконтрастных систем и их практическое использование

Раздел 8. Системы спецификации. Приборы для измерения цвета

Визуальные методы описания цветов по эталонным образцам. Система спецификации. Цветовой круг и цветовое тело. Система Оствальда, система Манселла. Системы смешения красок: Радуга, Пантон. Понятие о цветовом охвате, теле цветового охвата. Шкалы цветового охвата.

Классификация способов измерения цвета. Общие сведения о колориметрической аппаратуре для цветовых измерений. Спектрофотометры, колориметры, компараторы, спектроколориметры. Их назначение, схемы приборов, принципы работы. Основы цветной денситометрии. Понятия об эффективных плотностях и их связь с поверхностной концентрацией носителя цвета. Цветные денситометры. Их классификация и особенности измерения денситометрических величин, методы поверки.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Основы светотехники» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

- защита лабораторных работ;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме тестирования;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Основы светотехники» и в целом по дисциплине составляет 60% лабораторных занятий. Занятия лекционного типа оставляют 40% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов: оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций, подготовка к выполнению лабораторных работ и их оформление.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защиты лабораторных работ.

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности
ПК-11	Способность обрабатывать текстовую и изобразительную информацию с применением современных технических и программных средств цифровой обработки, обеспечивая пригодность информации к полиграфическому воспроизведению

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: методы теоретического и экспериментального исследования в области светотехники с использованием современных методов:	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методов теоретического и экспериментального исследования в области светотехники с использованием современных методов:.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: о методах теоретического и экспериментального исследования в области светотехники с использованием современных методов: Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методов теоретического и экспериментального исследования в области светотехники с использованием современных методов:, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методов теоретического и экспериментального исследования в области светотехники с использованием современных методов:, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: производить выбор режимов процессов и технологическую настройку испытательного оборудования	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет производить выбор режимов процессов и технологическую настройку	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: производить выбор режимов процессов и технологическую настройку испытательного оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: производить выбор режимов процессов и технологическую настройку испытательного оборудования. Умения освоены, но допус-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: производить выбор режимов процессов и технологическую настройку испытательного оборудования Свободно опери-

	испытательного оборудования	ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	каются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	рует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами проведения стандартных испытаний по определению характеристик материалов, используемых в светотехнике.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами проведения стандартных испытаний по определению характеристик материалов, используемых в светотехнике.	Обучающийся владеет методами научного исследования проведения стандартных испытаний по определению характеристик материалов, используемых в светотехнике опускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами проведения стандартных испытаний по определению характеристик материалов, используемых в светотехнике, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами проведения стандартных испытаний по определению характеристик материалов, используемых в светотехнике, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-11. Способность обрабатывать текстовую и изобразительную информацию с применением современных технических и программных средств цифровой обработки, обеспечивая пригодность информации к полиграфическому воспроизведению				
знать аппаратуру для цветовых измерений, возможности практического применения цветовых измерений в полигра-	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям: аппаратуры для цвето-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям аппаратуры для цветовых измерений, возможности практического применения цветовых измерений в полиграфии и упаковоч-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний аппаратуры для цветовых измерений, возможности практического применения цветовых измерений в полиграфии и упаковочном производстве: но допускаются незначительные ошибки, неточности, за-	Обучающийся в полном объеме владеет аппаратурой для цветовых измерений, возможностью практического применения цветовых измерений в полиграфии и упаковочном производстве

фии и упаковочном производстве.	вых измерений, возможности практического применения цветковых измерений в полиграфии и упаковочном производстве.	вочном производстве Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	труднения при аналитических операциях.	свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
уметь проводить фотометрические измерения для определения светотехнических характеристик.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить фотометрические измерения для определения светотехнических характеристик.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить фотометрические измерения для определения светотехнических характеристик Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проводить фотометрические измерения для определения светотехнических характеристик Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений проводить фотометрические измерения для определения светотехнических характеристик. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть методами экспериментальных измерений в области колориметрии	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами экспериментальных измерений	Обучающийся владеет методами экспериментальных измерений в области колориметрии с использованием современного оборудования	Обучающийся частично владеет методами экспериментальных измерений в области колориметрии с использованием современного оборудования, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки	Обучающийся в полном объеме владеет методами экспериментальных измерений в области колориметрии с использованием современного оборудования

рии с использованием современного оборудования.	тальных измерений в области колориметрии с использованием современного оборудования.	рудования в полном объеме. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	значительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	современного оборудования свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
---	--	--	---	--

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации в третьем семестре: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Основы светотехники» (прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы).

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
------------	--

Фонды оценочных средств представлены в **Приложении 2**.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

7.1. а) основная литература

1. А.Б.Шашлов, “Основы светотехники» М.: Изд. Логос 2011 г. Учебник.
2. Шашлов А.Б., Уарова Р.М., Чуркин А.В. “Основы светотехники. Лабораторные работы”. М.: Изд. МГУП 2013 г.
3. Чуркин А.В., Шашлов А.Б. «Основы теории цвета. Лабораторные работы”. М.: Изд. МГУП 2008 г.
4. Основы светотехники Задачи для практических занятий Шашлов А.Б., Уарова Р.М., Чуркин А.В.. М. МГУП, 2013.

7.2. Дополнительная литература

1. Основы светотехники ч. 1. Контрольные работы и методические указания по циклу общепрофессиональных дисциплин по специальности 281400. Уарова Р.М., Шашлов А.Б., Чуркин А.В. М. МГУП, 2001, с. 31-61
2. Сборник контрольных работ и методических указаний по специальности 261202.65 «Технология полиграфического производства» раздел «Основы теории цвета» Уарова Р.М., Шашлов А.Б., Чуркин А.В. М.: МГУП, 2008, с. 69-96
3. Шашлов А.Б., Уарова Р.М., Чуркин А.В.. Основы светотехники. Учебник. М. МГУП, 2002.

7.3. Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Разработанные на кафедре обучающие компьютерные программы: Svet – 1, Svet – 2, Синтез цвета, Светотехника и расчетные компьютерные программы: «Расчет спектральной энергетической светимости» и «XYZ».

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для занятий предметом «Основы светотехники и теории цвета» имеются специально оборудованная лаборатория светотехники с измерительным и испытательным оборудованием, а также лаборатория колориметрии с соответствующим оборудованием. Эти лаборатории оборудованы: Оптическими микроскопами, денситометрами, сенситометрами, резольвометрами, копировальными рамами, колориметрами.

Для пользования программным обеспечением необходим доступ к персональным

компьютерам, на которых установлено программное обеспечение из п. 7.3.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Дисциплина «Основы светотехники» является предшествующей для изучения специальных дисциплин по направлению подготовки 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства». Термины дисциплины используются в последующих курсах. Студенты узнают методы измерения некоторых свойств печатной продукции относящиеся к нашему восприятию полиграфической продукции. Учатся пользоваться измерительной аппаратурой. Они должны понимать суть терминов используемых при контроле процесса изготовления и оценки качества полиграфической продукции. Должны знать характеристики источников света, фотоприемников используемых в полиграфии, их особенности. Знать и понимать виды синтеза цвета и методы измерения и контроля цвета на производстве.

Предлагаемый материал студентам практически не знаком, поэтому необходимо регулярное посещение лекций и лабораторных работ, а также пользование рекомендуемыми учебником и учебными пособиями. При регулярном обучении и самостоятельной работе сдача зачета и экзамена не вызывает проблем. В ином случае дисциплина вызывает аналогию с китайской грамотой, которую не зная языка прочитать невозможно. Чтобы этого не случилось, необходима подготовка к каждой лабораторной работе, коллоквиуму, семинару, защите цикла. В помощь студентам преподаватель выдает один комплект вопросов на группу, кроме того после каждой главы в учебнике есть контрольные вопросы.

Перед лабораторной работой студент должен оформить данную работу в рабочей тетради, изучив теоретическую часть лабораторной работы, порядок выполнения работы и контрольные вопросы к данной работе. Перед зачетом или экзаменом с помощью конспекта или учебника повторить весь пройденный материал.

Методические указания студентам могут оформляться в виде приложения к программе дисциплины и должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы, особенно в части выполнения самостоятельной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра путем регулярной проверки присутствия студентов на лекционных и лабораторных занятиях. Оценки качества и активности работы на лабораторных занятиях при решении задачи и входе блиц-опросов по материалам текущей лекции. Сведения о текущей работе студентов по дисциплине «Основы светотехники» фиксируются ведущим преподавателем в АС «Матрица», являются открытыми и служат базовым основанием для формирования семестрового рейтинга по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы светотехники» проводится :

в 4 семестре в форме защиты двух циклов лабораторных работ, проведения коллоквиума и тестирования (см. соответствующие положения п.6 настоящей рабочей программы)

в 5 семестре в форме защиты цикла лабораторных работ и проведения коллоквиума (см. соответствующие положения п.6 настоящей рабочей программы)

Итоговая аттестация по дисциплине «Основы светотехники» в 4 семестре проходит в виде зачета, а в 5 семестре в виде экзамена. Экзаменационный билет по дисциплине «Основы светотехники» состоит из двух теоретических вопросов и задачи. Примеры экзаменационных билетов по дисциплине «Основы светотехники» приведены в п.7 настоящей рабочей программы, а критерии оценки ответа студента на экзамене в п.6 настоящей рабочей программы.

10. Методические рекомендации преподавателю

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей и специалистов-практиков, не имеющих опыта преподавательской работы.

Дисциплина «Основы светотехники» базируется на учебнике «Основы светотехники», автор Шашлов А.Б., М.: Логос, 2011 г. с грифом Минобрнауки.

В данном учебнике изложена светотехника для полиграфии. Учебник состоит из семи глав, которые отражают все восемь разделов дисциплины (первые три главы отражают четыре раздела). Каждая глава заканчивается рядом контрольных вопросов от 10 до 20. Эти вопросы используются для проведения коллоквиумов, зачетов и экзаменов. Возможно, эти вопросы использовать в развернутом виде, как в пункте 7 рабочей программы. Каждый преподаватель должен подробно изучить учебник, так как дисциплина сложна для понимания.

В помощь учебнику и для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы студентов изданы два лабораторных практикума: «Основы светотехники ч.1» М.:МГУП, 2013 г., и «Основы теории цвета» М.:МГУП, 2008 г. Эти практикумы используются для выполнения лабораторных работ и закрепления теоретического материала лекций. Поэтому перед выполнением лабораторной работы производится опрос студентов для оценки их готовности к занятиям.

Для самостоятельной работы студентов, также, издано учебное пособие «Основы светотехники сборник задач для практических занятий» М.:МГУП, 2013 г. Задачник, как и учебник, разбит на семь разделов соответствующих учебнику. Простые задачи закрепляют основные понятия, полученные на лекции или при изучении учебника.

В помощь преподавателям и студентам в задачнике есть три приложения: первое - приложение это 25-вариантная задача укрепляющая знание студентов о характеристической кривой; третье приложение это формулы, используемые для решения задач и четвертое приложение – комплект тестов по всей дисциплине (485 штук).

Естественно, преподаватель должен уметь решать все задачи, уметь объяснить ход решения, а также ответить на все вопросы тестов.

В дополнение к указанным пособиям существуют четыре обучающих компьютерных программы: Svet – 1, Svet – 2, Синтез цвета, Светотехника. Преподаватель должен уметь дать исчерпывающие пояснения к каждой из этих программ.

Как дополнение к лабораторным работам, созданы расчетные компьютерные программы: «Расчет спектральной энергетической светимости» для расчета планковского распределения энергии излучения в реальном тепловом источнике света по его цветовой температуре, и расчетная программа (XYZ) для расчета координат цвета по спектральным кривым.

Обязательным условием допуска студентов к зачету или экзамену является выполнение всех запланированных лабораторных работ, их правильное оформление и прохождение контрольных точек в виде: защиты циклов лабораторных работ, коллоквиумов и решенных самостоятельно задач по соответствующему списку, обновляемому каждый учебный год (обычно 8-10 задач на цикл).

Усвоение материала также возможно контролировать на семинарах. Обычно на них выносятся наиболее сложные для понимания вопросы, например, «свойства цветового пространства XYZ». **Оценка за семинар** показывает возможности студентов самостоятельно обучаться и разбираться в сложных вопросах, с применением знаний полученных при изучении физики и математики. Необходимо осуществлять контроль за работой студентов во время лабораторных работ в виде допуска к лабораторной работе. Студент должен суметь ответить на несколько контрольных вопросов (которые находятся в конце описания лабораторной работы) и знать, что студент будет делать при

выполнении лабораторной работы.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства»** Профиль 1 «Технология полиграфического производства».

Программу составили:

профессор, к.т.н.

Чуркин А.В..

ст. преподаватель

Шашлов А.Б.

Программа утверждена на заседании кафедры «Технологии и управление качеством в полиграфическом и упаковочном производстве» « » « 201 г., протокол №

Заведующий кафедрой

д. т. н.

/Баблюк Е.Б./

**Структура и содержание дисциплины «Основы светотехники» по направлению подготовки
29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства»
(бакалавр)**

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Первый семестр														
1.1	Общие свойства излучений. Энергетические, эффективные и световые характеристики оптического излучения. Природа и свойства излучений	3	1	2			1	1							
1.2	Лабораторная работа «Фотометрические свойства источников света I»	3	1			2	1	1							
1.4	Общие свойства излучений. Классификация по геометрическим характеристикам и мощности излучения.	3	2	2			1	1							

	Классификация по спектральным характеристикам													
1.5	Лабораторная работа «Фотометрические свойства источников света2»	3	2			2	1	1						
1.7	Преобразование излучений оптическими средами Понятие оптической среды. Характеристики преобразования излучения: световые коэффициенты, кратность, оптические плотности,	3	3	2			1	1						
1.8	Лабораторная работа «Определение цветовой температуры теплового источника света и спектрального состава его излучения»	3	3			2	1	1						
1.10	Преобразование излучений оптическими средами. Эффективная оптическая плотность. Методы определения.. Фотоактиничный поток и актиничность.	3	4	2			1	1						

1.11	Лабораторная работа. « <i>Расчет кратности светофильтра</i> ».	3	4			2	1	1						
1.13	Источники света, приемники излучения, их взаимодействие. Приемники излучения. Преобразование энергии оптического излучения при взаимодействии с различными приемниками излучения.	3	5	2			1	1						
1.14	Лабораторная работа « <i>Метод определения спектральной чувствительности фотоприемника денситометра</i> »	3	5			2	1	1						
1.16	Источники света, приемники излучения, их взаимодействие. Виды фотоприемников. Закономерности преобразования излучений. Формы преобразования излучений	3	6	2			1	1						
1.17	Продолжение лабораторной работы « <i>Метод определения спектральной чувствительности фотоприемника денситометра</i> »	3	6			2	1	1						
1.19	Фотографические материалы, как приемники	3	7	2			1	1						

	оптического излучения, специфические характеристики Фотографическое действие излучения. Строение фотографических материалов.													
1.20	<i>Лабораторная работа.</i> «Испытание фотографического материала с помощью сенситометра и определение сенситометрических величин»	3	7			2	1	1						
1.22	Фотографические материалы, как приемники оптического излучения, специфические характеристики. Понятия о градации и градационных преобразованиях. Градационный график.	3	8	2			1	1						
1.23	<i>Лабораторная работа</i> «Управление градацией фотографического изображения»	3	8			2	1	1						
1.25	Фотографические материалы, как приемники оптического излучения, специфические характеристики Структурометрия. Явления,	3	9	2			1	1						

	связанные с неоднородностью структуры фотографического материала													
1.26	<i>Лабораторная работа</i> «Разрешающая способность фотографического материала»	3	9			2	1	1						
2.1	Основы учения о цвете. Природа и психология цвета. Определение понятия «цвет». Природа цветового ощущения. Явления метамерности. Основы теории цветового зрения.	3	10	2			1	1						
2.2	<i>Лабораторная работа</i> Определение спектральных характеристик несамосветящихся тел	3	10			2	1	1						
2.4	Синтез цвета. Методы образования цвета. Аддитивный синтез цвета	3	11	2			1	1						
2.5	<i>Лабораторная работа</i> <i>Аддитивный синтез цвета</i>	3	11			2	1	1						
2.7	Синтез цвета. <i>Субтрактивный синтез цвета</i>	3	12	2			1	1						

2.8	<i>Лабораторная работа Субтрактивный синтез цвета</i>	3	12			2	1	1						
2.10	Метрология цвета. Цветовое пространство Принципы измерения цвета Основная физиологическая система КЗС. Основы колориметрических систем CI- ERGB. CIEXYZ	3	13	2			1	1						
2.11	<i>Лабораторная работа Измерение цвета в заданных основных RGB с помощью визуального колориметра</i>	3	13			2	1							
2.13	Метрология цвета. Расчет характеристик цвета по спектрофотометрическим кривым общим методом. Диаграмма цветности ху. Ее свойства. Определение характеристик цвета по диаграмме ху.	3	14	2			1	1						
2.14	<i>Лабораторная работа Расчет координат цвета по спектрофотометрическим кривым</i>	3	14			2	1	1						

2.16	Метрология цвета. Измерение малых цветовых различий	3	15	2			1	1						
2.17	Лабораторная работа <i>Определение цветового контраста</i>	3	15			2	1	1						
2.19	Метрология цвета. Пороги цветоразличения. Расчет цветового контраста ΔE	3	16	2			1	1						
2.20	Лабораторная работа Определение цветового охвата реальных красок субтрактивного синтеза	3	16			2	1	1						
2.22	Системы спецификации. Приборы для измерения цвета Визуальные методы описания цветов по эталонным образцам. Система спецификации	3	17	2			1	1						
2.23	<i>Лабораторная работа</i> <i>Мутность красок субтрактивного синтеза</i>	3	17			2	1	1						
2.25	Системы спецификации. Приборы для измерения цвета	3	18	2			1	1						
2.27	Лабораторная работа	3	18			2	1	1						

Влияние условий измерения на цветовые координаты														
<i>Форма аттестации</i>														3
Всего часов по дисциплине в третьем семестре	3		3 6		36	36	36							14 4

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

*Направление подготовки: 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства»
 ОП (профиль): «Технология полиграфического производства»*

Форма обучения: очная, очно-заочная

Виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская; проектная, производственно-технологическая; организационно-управленческая.

Кафедра: Технологии и управление качеством в полиграфическом и упаковочном производстве

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основы светотехники

- Состав:**
1. Показатели уровня сформированности компетенций
 2. Паспорт фонда оценочных средств
 3. Перечень оценочных средств по дисциплине
 4. Оценочные средства для текущего контроля и аттестации обучающихся

Составители:

Профессор, к.т.н..

Чуркин А.В..

Старший преподаватель

Шашлов А.Б.

Москва 2019г.

1.Перечень оценочных средств по дисциплине «Основы светотехники»

Таблица 1

1.1. ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ОСНОВЫ СВЕТОТЕХНИКИ					
ФГОС ВО 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				

ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности	<p>Знать: методы теоретического и экспериментального исследования в области светотехники с использованием современных методик:</p> <p>Уметь: производить выбор режимов процессов и технологическую настройку испытательного оборудования</p> <p>Владеть: методами проведения стандартных испытаний по определению харак-</p>	лекция, лабораторная работа	УО, К, Тестирование	<p>Базовый уровень - знаком с методами теоретического и экспериментального исследования в области светотехники с использованием современных методик</p> <p>Повышенный уровень - умеет самостоятельно выбирать режимы процессов и проводить технологическую настройку испытательного оборудования</p>
-------	--	---	-----------------------------	---------------------	--

ПК-11	Способность обрабатывать текстовую и изобразительную информацию применением современных технических и программных средств цифровой обработки информации полиграфическому воспроизведению	<p>знать: общие технологические схемы основных процессов полиграфического производства</p> <p>уметь: обоснованно выбирать операции для создания технологических схем печатного процесса</p> <p>владеть: ранжированием отдельных операций общих технологических схем основных процессов полиграфического и упаковочного производства</p>	лекция, лабораторная работа,	УО, К, Тестирование	<p>Базовый уровень - знаком с общими технологическими схемами основных процессов полиграфического производства</p> <p>Повышенный уровень - умеет обоснованно выбирать операции для создания технологических схем печатного процесса и ранжировать отдельные операции общих технологических схем основных процессов полиграфического и упаковочного производства</p>
-------	--	--	------------------------------	---------------------	---

**1.2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
«Основы светотехники»**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оце- ночного средства
1	Введение Тема 1. Общие свойства излучений	ОПК-2, ОПК-3, ПК-12	Устный опрос собе- седование, коллокви- ум, тестирование, зачет
2	Тема 2. Преобразование излучений оптическими средами.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-12.	Устный опрос собе- седование, коллокви- ум, тестирование, зачет
3	Тема 3. Источники света, приемники излучения, их взаимодействие.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-12	Устный опрос собе- седование, коллокви- ум, тестирование, зачет
4	Тема 4. Фотографические материалы, как приемники оптического излучения, Специфические характеристики	ОПК-1, ПК-11	Устный опрос собе- седование, тестиро- вание, зачет
5	Тема 5. Основы учения о цвете. Природа и психология цвета.	ОПК-1, ПК-11	Устный опрос собе- седование, коллокви- ум, тестирование, экзамен
6	Тема 6. Синтез цвета.	ОПК-1, ПК-11	Устный опрос собе- седование, коллокви- ум, тестирование, экзамен
7	Тема 7. Метрология цвета.	ОПК-1, ПК-11	Устный опрос собе- седование, коллокви- ум, тестирование, экзамен

8	Тема 8. Системы спецификации. Приборы для измерения цвета	ОПК-1, ПК-11	Устный опрос собеседование, тестирование, экзамен
---	--	-----------------	---

1.3. Перечень оценочных средств по дисциплине «Основы светотехники»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, те-	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
4.	Зачет (З)	Средство контроля усвоения обучающимся учебного материала по всем разделам дисциплины.	Комплект вопросов и тестовых заданий для оценки качества освоения дисциплины

2.Оценочные средства для текущего контроля и аттестации обучающихся

2.1. Текущий контроль (устный опрос) (формирование компетенций ОПК-2, ПК-12, ПК-12)

Примеры вопросов текущего контроля

- 1.В каких единицах изменяется цветовая температура?
- 2.На каком оборудовании измеряется оптическая плотность?

3. Что называют модулем миры?
4. Какими красками субтрактивного синтеза можно получить зеленый цвет?
5. В чем отличие неравноконтрастных и равноконтрастных колориметрических систем?

Полный текст вопросов для текущего контроля изложены после соответствующих лабораторных работ в:

- . Шашлов А.Б., Уарова Р.М., Чуркин А.В. «Основы светотехники. Лабораторные работы». М. :Изд. МГУП 2013 г.
- . Чуркин А.В., Шашлов А.Б. «Основы теории цвета. Лабораторные работы». М. :Изд. МГУП 2008 г.

2.2. Текущий контроль (тестирование) (формирование компетенций ОПК-2, ОПК-3, ПК-12)

Образец тестового задания

ТЗ 306

При смешении синего и зеленого излучений, взятых в одинаковых количествах, образуется

- : желтый цвет
- +: голубой цвет
- : пурпурный цвет
- : фиолетовый цвет

Полный текст тестовых заданий изложен в методическом пособии:

Основы светотехники Задачи для практических занятий Шашлов А.Б., Уарова Р.М., Чуркин А.В.. М. МГУП, 2013.

2.3.1. Промежуточный контроль (вопросы к коллоквиуму и зачету в 3 семестре) (формирование компетенций ОПК-1, ПК-11).

1. Поток излучения. Понятие о спектре электромагнитных излучений. Принцип измерений распределения потока излучений по спектру. Спектральная интенсивность потока излучения. Энергетические величины.
2. Понятие о приемнике излучения. Реакции приемника. Типы приемников излучения. Линейные и нелинейные приемники. Спектральная чувствительность приемника излучения.
3. Особенность глаза как приемника. Световой поток. Его связь с потоком излучения. Кривая видности. Смысл K и V_λ и их определение. Световые величины. Различие светового и энергетического потоков в диапазоне 400 - 700 нм.
4. Фотоактиничный поток. Общие сведения об эффективном потоке. Фотоактиничный поток как эффективный по отношению к фотоприемнику. Физический смысл фотоактиничного потока. Монохроматический и интегральный потоки. Актиничность.
5. Цветовая температура. Значение цветности источника света для процесса восприятия цветного изображения. Кривые светимости абсолютно черного тела при разных температурах. Понятие нормированной кривой. Определение термина «цветовая температура». Направление изменения цветности излучения с изменением цветовой температуры.

6. Источники света. Их спектральная характеристика. Классификация источников света по типу излучения. Формулы Планка и Вина. Их применимость. Методы определения спектральных характеристик нетепловых источников света. Виды люминесценции, используемые в источниках света. Понятие коррелированной цветовой температуры.

7. Фотометрические свойства источников излучения. Основные формулы для расчета световых величин. Классификация по геометрическим величинам: точечный и протяженный источники света, фотометрическое тело.

8. Преобразование излучений оптическими средами. Понятие оптической среды. Характеристики преобразования излучения: световые коэффициенты, кратности, оптические плотности, связь между ними. Светофильтры, определение термина. Спектральная кривая, как универсальная характеристика светофильтра. Зависимость кратности светофильтра от спектральной чувствительности фотоприемника. Эффективная плотность (формула). Классификация светофильтров.

9. Закон Бугера - Ламберта - Беера. Величины, связываемые законом. Смысл показателей K и χ . Аддитивность оптических плотностей, как основной вывод из закона Бугера - Ламберта - Беера. Отклонения от закона. Закон Ламберта. Индикатрисы светорассеяния, мутность сред. Типы светорассеяния.

10. Закон Вебера - Фехнера. Световая величина, связываемая со светлотой. Порог различения. Метод измерения светлоты в порогах. Связь светлоты с яркостью: разностный и дифференциальный пороги. Формула, выражающая закон Вебера - Фехнера. Связь светлоты с оптической плотностью (формула).

11. Оптическая плотность, определение термина. Связь оптической плотности с концентрацией светопоглощающего вещества и видимыми свойствами изображения. Показательная и логарифмическая формы закона Бугера - Ламберта - Беера. Эффективная плотность (формула). Принципы измерения оптической плотности. Принципиальная схема денситометров для измерения в отраженном и проходящем свете. Типы оптических плотностей: регулярная, диффузная.

12. Характеристики эмульсии и строение фотоматериалов. Микроструктуры, их форма и состав. Характеристики размеров, их влияние на контрастность и светочувствительность. Кривая распределения по размерам, другие факторы, влияющие на свойства эмульсии. Элементарные слои фотоматериала. Типы строения фотоматериалов.

13. Общие сведения о фотографической метрологии. Классификация свойств фотографических материалов.

14. Сенситометрическое экспонирование. Назначение сенситометрического экспонирования. Принцип устройства сенситометра. Оптический клин и его характеристики, константа стандартного клина. Увязка константы со строением бланка

15. Характеристическая кривая. Форма, области и особые точки характеристической кривой. Используемая часть кривой в зависимости от экспозиции. Принципы получения характеристической кривой. Схема сенситометра.

16. Сенситометрический бланк и его строение. «Привязка» характеристической кривой. Связь расположения осей с константой клина. Нахождение сенситометрических величин с использованием бланка.

17. Форма характеристической кривой. Перечислить факторы, влияющие на форму и положение характеристической кривой на бланке. Дать краткую характеристику каждой зависимости.

18. Центры чувствительности и центры вуалирования (на микрокристалле). Возникновение центров светочувствительности. Их активность, факторы, влияющие на их активность. Центры вуалирования их отличие от центров светочувствительности.

19. Общие сведения о проявлении. Определение терминов: центр проявления, проявляющая способность, зерно почернения. Состав проявителя и общие сведения о назначении его компонентов. Схема процесса.

20. Цвет, как оптико-физиологическое явление. Соотношение между спектральным составом излучения и его цветом. Изомерные и метамерные цвета
21. Строение глаза. Зрительные процессы. Оболочки. Центральная ямка. Фоторецепторы.
22. Формирование цветового ощущения. Кривые основных возбуждений (спектральной чувствительности рецепторов). Согласование кривых основных возбуждений. Адаптация.
23. Характеристики цвета. Светлота, цветовой тон, насыщенность. Ахроматические и хроматические цвета. Возникновение цветовых ощущений хроматических и ахроматических цветов. Связь характеристик цвета с реакциями рецепторов. Дополнительные цвета.
24. Принципы сложения цветов. Носители цвета. Типы сложения. Синтез цвета (определение термина). Краткая характеристика аддитивного, субтрактивного и автотипного синтеза.
25. Аддитивный синтез цвета. Принципы аддитивного синтеза, вытекающие из теории цветового зрения. Основные цвета. Аддитивный синтез цвета пятна на экране. Цветовое уравнение. Модуль цвета. Уравнение цветности. Законы Грассмана.
26. Субтрактивный синтез цвета идеальными красками. Понятие о субтрактивном синтезе. Связь оптической плотности с поверхностной концентрацией краски. Формы кривых поглощения идеальных и реальных красок. Схема субтрактивного синтеза. Уравнение субтрактивного синтеза в субтрактивной и аддитивной форме.
27. Субтрактивный синтез идеальными красками в отраженном свете. Схема регулирования основных цветов клином из идеальной краски, наложенной на белую бумагу.
28. Принципы измерения цвета. Общие сведения о колориметрических системах. Определение термина «колориметрическая система». Цвета, принятые за основные в системах CI RGB и CI XYZ. Яркостные коэффициенты в этих системах и расчет яркости.
29. Кривые сложения (удельные координаты). Формулы для нахождения удельных координат в колориметрических системах RGB и XYZ. Формулы расчета цветовых координат по кривым сложения, спектральной кривой пропускания или отражения образца и распределения мощности излучения источника света.
30. Колориметрические источники света. Источники A, C, D; F их характеристики. Понятие об источнике E.
31. Понятие о цветовом пространстве на примере RGB. Цвет как вектор. Изменение яркости и насыщенности с перемещением конца цветового вектора. Ахроматическая ось.
32. Особые линии и плоскости цветового пространства на примере CI RGB. Плоскость единичных цветов. Плоскость равных яркостей. Линии равных яркостей. Аликна.
33. Диаграмма цветности x_u . Свойства диаграммы x_u . Определение доминирующей длины волны и условной и колориметрической чистоты цвета на диаграмме x_u .
34. Равноконтрастные колориметрические системы. Понятие о цветовых порогах. Пороговые эллипсы. Их положение на диаграмме x_u . Переход от неравноконтрастной системы XYZ. К равноконтрастной UVW. Определение цветового контраста (ΔE).
35. Отличие равноконтрастных от неравноконтрастных колориметрических систем. Равноконтрастные колориметрические системы CI LUV и CI LAB. Принцип перехода от системы CI XYZ к равноконтрастной CI LAB. Определение цветового контраста в системе CI LAB. Общие сведения об CI LCH.

