

УТВЕРЖДАЮ
 Первый проректор, проректор по учебной
 работе

_____ А.Е. Рудин

«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02

Основы светотехники

(Индекс дисциплины)

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **47** Технологии полиграфического производства
Код Наименование кафедры

Направление подготовки: **15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Профиль подготовки: **Полиграфические машины и автоматизированные комплексы**

Уровень образования: **бакалавриат**

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	144		
	Аудиторные занятия	68		
	Лекции	34		
	Лабораторные занятия	17		
	Практические занятия	17		
	Самостоятельная работа	40		
	Промежуточная аттестация	36		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	4		
	Зачет			
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		4		

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

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

и на основании учебных планов № 1 / 1 / 280

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
 Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области основ светотехники.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основные свойства оптического излучения.
- Раскрыть принципы построения и работы источников и приемников излучения.
- Показать особенности взаимодействия излучения с веществом.
- Рассмотреть основы колориметрии.
- Предоставить возможность применять знания в области фотометрии и колориметрии

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-12	Обладает способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей	Первый

Планируемые результаты обучения

Знать:

1) Границы светового диапазона, единицы измерения световых величин и их связь с энергетическими единицами, свойства зрительного аппарата человека, стандарты восприятия МКО

Уметь:

1) Проводить измерения основных световых параметров: освещенность, оптическая плотность, яркость, спектральный состав

Владеть:

1) Навыками использования цветовых пространств RGB, LAB, XYZ при оценке цвета физических объектов, например, цветных оригиналов и полиграфических оттисков

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

Математика (ПК-12)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Основы фотометрии			
Тема 1. Характеристики и свойства оптического излучения. Общие свойства излучений и их преобразование оптическими средствами. Природа и свойства электромагнитного излучения. Корпускулярно-волновой дуализм. Электромагнитный спектр излучения. Скорость распространения электромагнитных волн в различных средах. Спектральный диапазон оптического излучения. Видимое излучение (свет). Чувствительность глаза. Относительная спектральная световая эффективность $V(\lambda)$. Дневное и сумеречное зрение. Эффект Пуркине.	8		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 2. Основные величины фотометрии. Основные характеристики излучения: энергия, мощность, сила света, освещенность, светимость, яркость, экспозиция. Система СИ. Световые и энергетические единицы. Изменение потока излучения по времени, по пространству и по длинам волн. Спектральная плотность фотометрической величины. Эффективный и актиничный поток излучения. Связь энергетических и световых единиц.	10		
Тема 3. Источники оптического излучения. Тепловые. Люминесцентные. Естественные. Лазеры. Источники света. Искусственные и естественные, точечные и протяженные источники излучения. Тепловое излучение. Законы равновесного температурного излучения Кирхгофа. Понятие черного тела. Законы излучения черного тела. Излучение реальных тел, серое тело. Эквивалентные температуры. Лампы накаливания (пустотные, газополные, галогенные). Газоразрядные лампы: техническое устройство, области применения. Импульсные лампы, принцип действия. Люминесценция. Люминесцентные источники излучения. Люминофоры. Светодиодные излучатели. Лазеры и лазерное излучение. Источники света, приемники излучений, их взаимодействие.	10		
Текущий контроль 1 (Устный опрос)	2		
Учебный модуль 2. Регистрация и преобразование оптического излучения			
Тема 4. Приемники оптического излучения. Типы и основные характеристики. Приемники излучений. Общие понятия о приемниках излучения. Физические, химические и биологические приемники излучения. Эффективность и чувствительность приемника излучения: линейность, временное разрешение, зависимость от длины волны (селективность). Спектральная и интегральная чувствительность приёмника. Понятия контраста и градации яркости. Физические приемники излучения. Классификация и принципы работы. Тепловые приемники излучения: термоэлементы, болометры, фотоспротивления, оптико-акустические, пироэлектрические. Фотоэлектрические приемники излучения: фотоэлементы, фотоумножители, фотодиоды. Фотохимические приемники излучения. Фотографический процесс. Светочувствительные свойства материалов, сенситометрия. Фотометрические методы и приборы для измерения излучения.	10		
Тема 5. Оптические (фотометрические) свойства тел и сред. Коэффициенты модификации. Диффузные и направленные процессы. Коэффициенты отражения, пропускания, поглощения. Граница раздела двух диэлектриков. Направленные и диффузные процессы. Понятие индикатрисы. Формулы Френеля. Поляризация. Угол Брюстера. Полное внутренне отражение. Волоконно-оптические элементы. Преломление излучения на границе двух сред. Показатель преломления. Закон Снеллиуса. Дисперсия. Прохождение излучения через толщу вещества. Закон Бугера-Ламберта. Понятие оптической плотности. Спектрофотометрия и спектроденситометрия. Рассеивающая поверхность. Закон Ламберта. Фотометрический шар. Мутные среды: молекулярное рассеяние – закон Релея и внутреннее рассеяние – постулат Гуревича-Кубелки-Мунка. Оптические материалы.	10		
Текущий контроль 2 (Устный опрос)	2		
Учебный модуль 3. Основы колориметрии			
Тема 6. Учение о цвете. Образование цвета. Физиология цвета. Основы учения о цвете: природа и психология цвета. Субъективные характеристики цвета. Цвет излучения и цвет предмета. Условия для измерения цвета. Количество и качество цвета. Оптическое смешение цветов. Дополнительные цвета. Метамеризм. Линейно-зависимые и линейно-независимые цвета.	9		
Тема 7. Законы цветосинтеза.	9		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Синтез цвета. Аддитивное и субтрактивное смешение цветов. Законы аддитивного смешения цветов Грассмана. Цветовое векторное уравнение. Понятие коэффициентов цветности и цвета. Цветовое пространство, треугольник цветов, цветовой тетраэдр. Основы субтрактивного синтеза. Полиграфическая триада.			
Тема 8. Цветовые модели. Колориметрические системы. Линия цветностей спектрально чистых излучений. Физические основы колориметрических систем RGB, XYZ, K3C. Основные и базисные цветовые стимулы. Координаты цвета и цветности. Функции сложения (удельные координаты) колориметрических систем. Полярная система обозначения цвета. Цветовой тон и чистота цвета. Стандартные излучения и источники МКО, иллюминанты. Расчет цвета сложного излучения (сплошной и линейчатый спектр).	9		
Тема 9. Метрология цвета. Метрология цветовых измерений. Методы и приборы для измерения цвета.	9		
Тема 10. Равноконтрастные модели. Равноконтрастные цветовые пространства. Цветоразличительные свойства глаза. Порог цветоразличения. Эллипсы Мак-Адама равного цветоразличения. Возможность и цель деформации системы координат. Пересчет координат в равноконтрастный график. Равноконтрастные пространства $L^*a^*b^*$ и $L^*u^*v^*$. Возможность и невозможность построения равноконтрастного пространства.	9		
Тема 11. Системы спецификации. Приборы для измерения цвета. Системы спецификации цветов. Атласы цветов (принципы построения) Освальда, Манселла и Рабкина и контрольные образцы цвета. Система управления цветом.	9		
Текущий контроль 3 (Практическое задание)	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)	36		
ВСЕГО:	144		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	4	2				
2	4	2				
3	4	4				
4	4	4				
5	4	4				
6	4	4				
7	4	2				
8	4	2				
9	4	2				
10	4	4				
11	4	4				
ВСЕГО:		34				

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Спектры свечения различных источников. Практическое	4	3				

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	занятие.						
2	Лазеры и лазерное излучение. Практическое занятие.	4	3				
3	Оптическая плотность. Практическое занятие.	4	3				
4	Цветосинтез. Практическое занятие.	4	3				
5	Метрология цвета. Практическое занятие.	4	3				
6	Спецификации цвета. Приборы. Практическое занятие.	4	2				
ВСЕГО:			17				

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Измерение силы света.	4	4				
3,4	Спектрофотометр. Измерение спектрального распределения.	4	4				
5	Кэффициент пропускания нейтрального светофильтра.	4	4				
8,9	Измерение и расчет координат цветности цветного светофильтра.	4	5				
ВСЕГО:			17				

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Устный опрос	4	1				
2	Устный опрос	4	1				
3	Практическое задание	4	1				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	4	20				
Подготовка к практическим (семинарским) и лабораторным занятиям	4	20				
Подготовка к экзаменам	4	36				
ВСЕГО:			76			

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)

занятий		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Диспут, дискуссия	4		
Лабораторные занятия	Выполнение учебного эксперимента на лабораторных установках под руководством преподавателя	8		
ВСЕГО:		12		

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Активность на аудиторных занятиях	40	– Посещение практических (семинарских) и лабораторных занятий – 2 балла за каждое занятия (всего 17 занятий по 2 часа, максимум 34 балла) – Выполнение заданий текущего контроля: Активность при устном опросе – 3 балл за каждый правильный ответ (22 вопроса, максимум 66 баллов)
2	Сдача экзамена	60	– Ответ на теоретический вопрос: полнота, владение терминологией, затраченное время (максимум 50 баллов) – Выполнение практического задания (1 задание) – максимум 50 баллов
Итого (%):		100	

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

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

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Шашлов А.Б. Основы светотехники [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Шашлов А.Б.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Логос, 2016.— 256 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66422.html>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

2. Оранский Ю.Г. Основы светотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Оранский Ю.Г., Ли Н.И., Резванова Э.А.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79459.html>.— ЭБС «IPRbooks»

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

1. Канатенко М. А. Основы светотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Канатенко М. А. — СПб.: СПбГУПТД, 2019.— 135 с.— Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20199292, по паролю.
2. Канатенко М.А. Основы светотехники. Лабораторные работы [Электронный ресурс]: методические указания/ Канатенко М.А.. – Электрон. текстовые данные.— СПб.: СПбГУПТД, 2015.— 28 с. <http://publish.sutd.ru/>

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

1. Национальная ассоциация полиграфистов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nrap.ru/>.

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

- Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>.
Windows 7;
OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc;
Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic No Level.

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

1. Стандартно оборудованная аудитория, оснащенная видеопроектором.
2. Электроизмерительные приборы (вольтметры, микроамперметры).
3. Блоки питания постоянного и переменного тока.
4. Спектральные приборы.
5. Дифракционные решетки.
6. Юстировочная оптика.
7. Оптические материалы (кристаллы, стекла, светофильтры).

8.6. Иные сведения и (или) материалы

1. Образцы полиграфической продукции.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины, способствуют воспитанию у студентов профессиональных качеств, развитию у них самостоятельного инженерного мышления. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами. Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ: <ul style="list-style-type: none">- проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;- конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.
Практические занятия	На практических занятиях разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными ситуациями, овладевают навыками сбора, анализа и обработки информации. Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ: <ul style="list-style-type: none">• подготовка ответов к контрольным вопросам;• просмотр рекомендуемой литературы и информационных ресурсов.
Лабораторные занятия	Лабораторные занятия способствуют развитию умений и практических навыков использования изучаемых методов и средств в процессе взаимодействия со специально разработанными лабораторными стендами и установками, измерительной техникой, технологическим оборудованием. На лабораторных работах обучающийся изучает процесс или объект на основе взаимодействия с ним при проведении учебного эксперимента на лабораторной установке (под руководством преподавателя); наблюдения за процессом. В результате проведения лабораторного занятия обучающийся должен освоить

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	методику экспериментальных исследований. Перед выполнением лабораторных работ следует предварительно изучить методические указания по их выполнению.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа направлена на расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; подготовки к защита лабораторных работ; к текущему контролю по дисциплине, а также подготовки к экзамену. Самостоятельная работа выполняется индивидуально. При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций и лабораторных занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-12/первый этап	Перечисляет и характеризует основные понятия светотехники	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (44 вопроса)
	Выполняет денситометрические и спектральные измерения и правильно интерпретирует полученные результаты	Практические задачи	Практические задачи (7 задач)
	Дает колориметрическую и спектральную оценку цвета	Практические задачи	Практические задачи (8 задач)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
86 - 100	5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
61 – 74		Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
40 – 50		Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
17 – 39	2	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание

	(неудовлетворительно)	значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
1 – 16		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
0		Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки). Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.

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

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Электромагнитная волна. Основные параметры. Поляризация.	1
2	Излучение, область оптического излучения, диапазоны. Понятие потока.	1
3	Распределение потока по спектру, времени, пространству.	2
4	Основные величины фотометрии.	2
5	Угловая плотность потока излучения. Основная единица фотометрии. Система СИ.	2
6	Закон обратных квадратов расстояний. Понятие яркости.	2
7	Закон Ламберта. Косинусный излучатель.	2
8	Понятие световых величин. Функция $V(\lambda)$. Световые единицы измерений.	2
9	Приемники излучения. Классификация приемников.	4
10	Основные характеристики приемников излучения.	4
11	Понятие эффективного потока. Световой и актиничный потоки.	4
12	Тепловые приемники излучения.	4
13	Фотоэлектрические приемники излучения.	4
14	Фотохимические приемники излучения. Фотографический процесс. Характеристическая кривая. Фоточувствительные материалы.	4
15	Глаз человека. Физиологическое строение. Основные чувствительные элементы. Дневное и сумеречное зрение.	4
16	Спектральная чувствительность человеческого глаза. Эффект Пуркине. Связь световых и энергетических величин.	4
17	Распространение потока излучения в материальной среде. Коэффициенты поглощения, отражения, пропускания. Спектральные, интегральные, зональные.	5
18	Направленное отражение и пропускание. Закон Снеллиуса. Полное внутреннее отражение. Дисперсия.	5
19	Преломление и отражение на границе раздела прозрачных сред. Коэффициент преломления. Формулы Френеля.	5
20	Рассеянное (диффузное) отражение и пропускание. Оптические свойства бумаги.	5
21	Поглощение потока излучения. Закон Бугера-Ламберта. Оптическая плотность. Селективные и нейтральные поглотители. Оптические материалы.	5
22	Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Понятие об абсолютно черном теле.	5
23	Законы излучения абсолютно черного тела. Стефана-Больцмана. Вина. Рэлея-Джинса.	3
24	Формула Планка. Понятие о квантовой природе излучения. Корпускулярно-волновой дуализм.	3
25	Спектральное распределение излучения абсолютно черного тела. Эквивалентные температуры. Стандартные излучения для колориметрии.	3
26	Источники теплового излучения. Достоинства, недостатки.	3
27	Галогенный цикл в лампах накаливания.	3
28	Естественные источники излучения.	3
29	Люминесценция. Виды люминесценции.	3
30	Источники излучения на основе фотолюминесценции.	3
31	Источники излучения на основе электролюминесценции.	3
32	Лазеры и лазерное излучение.	3
33	Образование цвета. Визуальный колориметр. Цветовое уравнение. Законы аддитивного цветосинтеза.	6
34	Субъективные характеристики цвета. Модель λ, ρ, V .	6
35	Метамеризм. Дополнительные цвета.	6
36	Субтрактивный синтез цвета. Полиграфическая триада.	7
37	Колориметрическая система: R.G.B (МКО).	8
38	Графическое представление цветовых систем. Плоскости цветности. Цветовой локус.	8
39	Колориметрическая система: X.Y.Z (МКО).	8
40	Координаты цветности, цвета и удельные координаты. Расчет координат цветности.	9
41	Пороги цветоразличения. Равноконтрастные системы.	10

42	Системы спецификации цветов. Системы смешения красок.	11
43	Приборы для измерения цвета: денситометры, колориметры, спектрофотометры.	11
44	Денситометрический контроль печатного оттиска.	11

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

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	В каких единицах измеряются освещенность и сила света ?	(люкс, кандела)
2	Каков диапазон длин волн видимого спектра?	360-780 нм
3	Что такое поток излучения? В каких единицах он измеряется?	Мощность,Вт
4	Во сколько раз уменьшится освещенность от точечного источника света при удалении приемника в 2 раза?	В 4 раза
5	Какой закон теплового излучения вводит понятие абсолютно черного тела?	З-н Кирхгофа
6	Какие широко применяемые источники света относятся к тепловым?	Лампы накаливания
7	Какие свойства лазерного излучения отличают его от обычных источников?	Монохроматичность, направленность, когерентность
8	Приемники излучения можно разделить на два больших класса. Какие методы измерений лежат в основе такого деления?	Объективный и субъективный
9	Чему равна сумма коэффициентов поглощения, пропускания и отражения при взаимодействии излучения с веществом?	1
10	Чему равна оптическая плотность вещества, если коэффициент пропускания излучения в нем равен 0,1?	D=1
11	Какое количество законов ввел Г.Грассман на основе обобщения опытов на визуальном колориметре?	3
12	На каком количестве излучений основан аддитивный синтез цвета?	3
13	Какая колориметрическая система была первой принятой в международном порядке?	R,G,B
14	Какое равноконтрастное цветовое пространство лежит в основе работы спектрофотометров?	L.a.b
15	Что такое системы спецификации цветов?	Системы эталонов, расположенных в определенном порядке

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

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения экзамена

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку ответа, составляет не более 40 минут. Для выполнения практического задания обучающемуся необходимо иметь калькулятор, также ему предоставляется необходимая справочная информация.