

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Наименование образовательной программы: Теоретическая и прикладная светотехника

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ТЕХНОЛОГИИ СВЕТОДИЗАЙНА


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	не предусмотрено учебным планом
Практические занятия	1 семестр - 64 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	1 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	1 семестр - 113,5 часов;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Реферат Контрольная работа Расчетно-графическая работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	1 семестр - 0,5 часа;

Москва 2020

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Алексеев Е.А.
	Идентификатор	Rfed4a2c9-AlexeevYA-a05b864d

(подпись)


Е.А. Алексеев

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Снетков В.Ю.
	Идентификатор	Rb7ba3433-SnetkovVY-42adae29

(подпись)

В.Ю. Снетков

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Боос Г.В.
	Идентификатор	R4494501d-BoosGeorV-031c67c1

(подпись)

Г.В. Боос

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: освоить комплексный подход к проектированию систем электроосвещения с учетом светодизайна, целевых показателей объекта, инженерной архитектуры и архитектуры среды

Задачи дисциплины

- научиться выявлять цели и задачи при проектировании систем освещения для различной типологии объектов;
- приобрести навыки дизайн-мышления и научиться сочетать архитектурные параметры среды и с параметрами систем освещения и систем управления светом;
- уметь находить и рассчитывать комплексные параметры качества систем освещения и систем управления светом, для конкретных объектов различной типологии;
- приобрести навыки совместного проектирования архитектурных параметров среды, инженерных систем, систем освещения и систем управления светом.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 Способен разрабатывать концепции, осуществлять исследования, разрабатывать и реализовывать проектные решения инновационных осветительных установок	ИД-1ПК-2 Осуществляет разработку концепций и проектов светового дизайна объектов с помощью специальных компьютерных программ, включая создание эффективной цветоцветовой среды	знать: - принципы гармоничного светового дизайна. Взаимосвязь светодизайна с нормами и практиками проектирования систем освещения; - особенности структур материалов, влияние структур на свойства и на восприятие. уметь: - ставить цели для систем освещения при многопараметрических задачах; - оценивать архитектурные характеристики среды и характеристики инженерных систем для объектов различной топологии, и уметь интегрировать системы освещения и системы управления светом в единую инженерную структуру объекта.
ПК-2 Способен разрабатывать концепции, осуществлять исследования, разрабатывать и реализовывать проектные решения инновационных осветительных установок	ИД-2ПК-2 Разрабатывает проектное задание и осуществляет организацию работ по реализации проекта инновационных осветительных установок	знать: - интерьерные архитектурно-инженерные системы и особенности создания систем освещения; - экстерьерные архитектурно-инженерные системы, особенности создания наружного функционального и архитектурного освещения. уметь: - рассчитывать технико-экономические показатели систем освещения и управления светом; - рассчитывать и анализировать

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		параметры восприятия и эргономичности систем освещения, оптимизировать состав систем освещения при сохранении ключевых эргономических параметров.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Теоретическая и прикладная светотехника (далее – ОПОП), направления подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Архитектурные материалы для строительства: параметры, архитектурные и конструктивные особенности, декоративные свойства. Применение архитектурных материалов в конструкциях светильников	12	1	-	-	4	-	-	-	-	-	8	-	<p><u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты: 1). Применение материалов с аморфной структурой/кристаллической структурой в конструкциях декоративных светильников 2) Взаимодействие света с пропускающими материалами (в конструкциях светильников, в отделочных интерьерных материалах). 3). Взаимодействие света со светоотражающими материалами (в конструкциях светильников, в отделочных интерьерных материалах) 4) Архитектурные материалы для архитектурно-декоративных светильников</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], Разд.1</p>
1.1	Особенности структур материалов, влияние на свойства и на восприятие	12		-	-	4	-	-	-	-	-	8	-	
2	Светодизайн-мышление. Категории "форма" и "композиция" в архитектуре и	58		-	-	20	-	-	-	-	-	38	-	

	световом дизайне. Принципы гармоничного светодизайна												светодизайна." Подготовка к выполнению заданий на практических занятиях. Практическое задание выдается индивидуально. Тема практического задания: "Анализ параметров форм светильников и композиционных приемов для индивидуального объекта (объект выдается преподавателем, в виде комплекта фотографий и планировок конкретного объекта исследования". Изучить основные виды форм архитектурно-декоративных светильников. Предложить описание этих форм, параметры и свойства форм. Изучить приемы и правила построения композиции, виды композиции. Найти примеры различных видов композиций, определить их существенные параметры.
2.1	Принципы гармоничного светового дизайна. Взаимосвязь светодизайна с нормами и практиками проектирования систем освещения	28	-	-	10	-	-	-	-	-	18	-	
2.2	Приемы интеграции световых систем в архитектурную среду интерьеров и экстерьеров	30	-	-	10	-	-	-	-	-	20	-	
3	Современные инженерная архитектура объектов, взаимосвязь с системами освещения и системами управления светом	48	-	-	24	-	-	-	-	-	24	-	<u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Современные инженерная архитектура объектов, взаимосвязь с системами освещения и системами управления светом.". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: "Разработка комплекса функциональных, архитектурных и декоративных параметров для составляющих систем освещения и системы управления светом, для индивидуального конкретного объекта".
3.1	Интерьерные архитектурно-инженерные системы и особенности создания систем освещения	26	-	-	12	-	-	-	-	-	14	-	
3.2	Экстерьерные архитектурно-инженерные системы, особенности создания наружного функционального и архитектурного освещения	22	-	-	12	-	-	-	-	-	10	-	

4	Комплексные эргономические параметры осветительных установок, критерии качества систем освещения и критерии достижения целевых показателей систем освещения	26	-	-	16	-	-	-	-	-	10	-	<p><u>Подготовка доклада, выступления:</u> Задание связано с углубленным изучением разделов дисциплины и самостоятельным поиском материалов для раскрытия темы доклада. Материалы выполненной работы представляются в электронном виде или в форме распечатанных презентационных слайдов. В качестве тем докладов студентам предлагаются следующие варианты: "Разработка технологий и расчет параметров светодизайна для внутреннего интерьерного освещения конкретного объекта" (объект выдается преподавателем индивидуально каждому студенту).</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], Разд.2, разд.3 [2], стр.9-42 [3], Стр.11-29, 42-100, 131-156 [4], стр. 259-329, 809-813 [5], 259-359, 351-580, 798-813</p>
4.1	Принципы комплексного проектирования систем освещения и систем управления светом	26	-	-	16	-	-	-	-	-	10	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	180.0	-	-	64	-	2	-	-	0.5	80	33.5	
	Итого за семестр	180.0	-	-	64	2	-	-	0.5	113.5			

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Архитектурные материалы для строительства: параметры, архитектурные и конструктивные особенности, декоративные свойства. Применение архитектурных материалов в конструкциях светильников

1.1. Особенности структур материалов, влияние на свойства и на восприятие

Виды структур, влияние структуры на видимые внешние и внутренние свойства материалов. Понятие текстуры и фактуры, виды текстур и фактур, особенности взаимодействия со светом. Внутреннее строение и видимая форма архитектурно-отделочных материалов. Применение архитектурных материалов в конструкциях светильников и в световых инсталляциях.

2. Светодизайн-мышление. Категории "форма" и "композиция" в архитектуре и световом дизайне. Принципы гармоничного светодизайна

2.1. Принципы гармоничного светового дизайна. Взаимосвязь светодизайна с нормами и практиками проектирования систем освещения

Эмпатия как основа дизайн-мышления. Этапы работы светодизайнера: чек-лист и техническое задание, карта целей, архитектурный коллаж. Как разработать концепцию освещения объекта. Архитектурные параметры среды. Форма и восприятие формы. Композиция и принципы создания композиции среды.

2.2. Приемы интеграции световых систем в архитектурную среду интерьеров и экстерьеров

Виды дизайнов и взаимосвязь со светодизайном и приемами освещения. Приемы и инструменты для работы светодизайнера. Обзор и классификация производителей, по различным видам светильников.

3. Современные инженерная архитектура объектов, взаимосвязь с системами освещения и системами управления светом

3.1. Интерьерные архитектурно-инженерные системы и особенности создания систем освещения

Классификация и назначение архитектурно-инженерных систем (раздельно по каждому типу). Параметры и модульность, архитектурно-строительные особенности. 2. Особенности приемов освещения, особенности устройства и установки систем освещения для конкретных архитектурно-инженерных систем 3. Взаимосвязь ключевых параметров архитектурно-инженерных систем с параметрами систем освещения (на примере "акустические характеристики - параметры восприятия света).

3.2. Экстерьерные архитектурно-инженерные системы, особенности создания наружного функционального и архитектурного освещения

Приемы наружного архитектурного освещения для фасадов различного типа. Особенности выбора составляющих систем архитектурного освещения для достижения ключевых целей. Особенности архитектурного освещения фасадов с большой долей остекления. Медиа-фасадные световые системы.

4. Комплексные эргономические параметры осветительных установок, критерии качества систем освещения и критерии достижения целевых показателей систем освещения

4.1. Принципы комплексного проектирования систем освещения и систем управления светом

Выявление целей освещения. Ранжирование многопараметрических задач в освещении. Принципы комплексного проектирования систем освещения и систем управления светом. Световые постоянные и временные инсталляции: параметры и устройство, особенности выбора компонентов систем освещения и систем управления светом. Витринное освещение: виды, цели, задачи, принципы построения, выбор светового оборудования и элементов систем управления, особенности восприятия для различных условий наблюдения.

3.3. Темы практических занятий

1. Особенности структур материалов, влияние на свойства и на восприятие;
2. Принципы гармоничного светового дизайна. Взаимосвязь светодизайна с нормами и практиками проектирования систем освещения;
3. Приемы интеграции световых систем в архитектурную среду интерьеров и экстерьеров;
4. Интерьерные архитектурно-инженерные системы и особенности создания систем освещения;
5. Интерьерные архитектурно-инженерные системы и особенности создания систем освещения;
6. Экстерьерные архитектурно-инженерные системы, особенности создания наружного функционального и архитектурного освещения;
7. Принципы комплексного проектирования систем освещения и систем управления светом.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Консультации по спектру современных материалов, различного типа, которые применяются в современных конструкциях световых приборов различного назначения.
2. Консультации по практическому применению параметров форм и различных композиционных приемов, для манипулирования восприятием сцен наблюдения, для конкретных интерьерных объектов. (кейсы для анализа подбираются преподавателем)
3. Консультации по спектру современных отделочных материалов и архитектурно-инженерных параметров, для конкретных объектов. Обсуждение возможных вариантов светового дизайна для различных типов подвесных потолков.

Индивидуальные консультации по курсовому проекту /работе (ИККП)

1. Консультации по способам достижения целей освещения и по комплексу достигаемых эргономических характеристик, для индивидуальных конкретных объектов. Обсуждение содержания индивидуальных презентаций по конкретным объектам.

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
особенности структур материалов, влияние структур на свойства и на восприятие	ИД-1ПК-2	+				Реферат/КМ4
принципы гармоничного светового дизайна. Взаимосвязь светодизайна с нормами и практиками проектирования систем освещения	ИД-1ПК-2		+			Контрольная работа/КМ8
экстерьерные архитектурно-инженерные системы, особенности создания наружного функционального и архитектурного освещения	ИД-2ПК-2			+		Расчетно-графическая работа/КМ12 Расчетно-графическая работа (часть 1) Расчетно-графическая работа/КМ16 Расчетно-графическая работа (часть 2) и презентация работы
интерьерные архитектурно-инженерные системы и особенности создания систем освещения	ИД-2ПК-2			+		Расчетно-графическая работа/КМ12 Расчетно-графическая работа (часть 1)
Уметь:						
оценивать архитектурные характеристики среды и характеристики инженерных систем для объектов различной топологии, и уметь интегрировать системы освещения и системы управления светом в единую инженерную структуру объекта	ИД-1ПК-2		+			Контрольная работа/КМ8
ставить цели для систем освещения при многопараметрических задачах	ИД-1ПК-2				+	Расчетно-графическая работа/КМ12 Расчетно-графическая работа (часть 1)
рассчитывать и анализировать параметры восприятия и эргономичности систем освещения, оптимизировать состав систем освещения при сохранении ключевых эргономических параметров	ИД-2ПК-2				+	Расчетно-графическая работа/КМ16 Расчетно-графическая работа (часть 2) и

						презентация работы
рассчитывать технико-экономические показатели систем освещения и управления светом	ИД-2ПК-2				+	Расчетно-графическая работа/КМ12 Расчетно-графическая работа (часть 1)

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

1 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ12 Расчетно-графическая работа (часть 1) (Расчетно-графическая работа)
2. КМ16 Расчетно-графическая работа (часть 2) и презентация работы (Расчетно-графическая работа)
3. КМ4 (Реферат)
4. КМ8 (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №1)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Алексеев, Е. А. Светодизайн и технологии освещения : учебное пособие по курсу "Введение в светодизайн" по направлению подготовки бакалавров 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника" / Е. А. Алексеев, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2019 . – 52 с. - ISBN 978-5-7046-2129-4 .
http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10763;
2. М. В. Яценко- "Влияние цветовой фотостимуляции на психофизиологические показатели и биоэлектрическую активность центральной нервной системы (на примере студентов вуза)", Издательство: "Директ-Медиа", Москва, Берлин, 2018 - (119 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485235>;
3. Р. Л. Грегори- "Глаз и мозг: Психология зрительного восприятия", Издательство: "Прогресс", Москва, 1970 - (270 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450018>;
4. Справочная книга по светотехнике / Ред. Ю. Б. Айзенберг . – 3-е изд., перераб. и доп . – М. : [б. и.], 2008 . – 952 с. - ISBN 5-87789-051-4 .;
5. Справочная книга по светотехнике : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования уровня бакалавриат и магистратура по направлению "Электроника и наноэлектроника" / Редакция журн. "Светотехника" ; общ. ред. Ю. Б. Айзенберг, Г. В. Боос ; науч. ред. С. Г. Ашурков, Л. П. Варфоломеев . – 4-е изд., полностью перераб. и доп . – Москва : [б. и.], 2019 . – 892 с. - ISBN 978-5-6043163-0-6 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Acrobat Reader;
4. DIALux.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
8. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
9. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Е-510, Лекционная аудитория	стол, стул, доска меловая
	Е-511, Аудитория кафедры "Светотехника"	стол, стул, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет
	Е-513, Аудитория кафедры "Светотехника"	стол, стул, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
	Е-632, Аудитория кафедры "Светотехника"	стол, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Е-510, Лекционная аудитория	стол, стул, доска меловая
	Е-511, Аудитория кафедры "Светотехника"	стол, стул, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет
	Е-513, Аудитория кафедры "Светотехника"	стол, стул, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
	Е-632, Аудитория кафедры "Светотехника"	стол, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-511, Аудитория кафедры "Светотехника"	стол, стул, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет
	Е-513, Аудитория кафедры	стол, стул, доска

	"Светотехника"	интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для самостоятельной работы	Е-508, Компьютерный класс по курсам «Компьютерная обработка изображений», «Теория оптико-электронных систем»	стол, стул, книги, учебники, пособия
Помещения для консультирования	Е-627, Кабинет сотрудников	стол, стул, шкаф
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-628, Прочее каф. "Светотех."	стол, стул, шкаф

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии светодизайна

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 КМ4 (Реферат)

КМ-2 КМ8 (Контрольная работа)

КМ-3 КМ12 Расчетно-графическая работа (часть 1) (Расчетно-графическая работа)

КМ-4 КМ16 Расчетно-графическая работа (часть 2) и презентация работы (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Архитектурные материалы для строительства: параметры, архитектурные и конструктивные особенности, декоративные свойства. Применение архитектурных материалов в конструкциях светильников					
1.1	Особенности структур материалов, влияние на свойства и на восприятие		+			
2	Светодизайн-мышление. Категории "форма" и "композиция" в архитектуре и световом дизайне. Принципы гармоничного светодизайна					
2.1	Принципы гармоничного светового дизайна. Взаимосвязь светодизайна с нормами и практиками проектирования систем освещения			+		
2.2	Приемы интеграции световых систем в архитектурную среду интерьеров и экстерьеров			+		
3	Современная инженерная архитектура объектов, взаимосвязь с системами освещения и системами управления светом					
3.1	Интерьерные архитектурно-инженерные системы и особенности создания систем освещения				+	
3.2	Экстерьерные архитектурно-инженерные системы, особенности создания наружного функционального и архитектурного освещения				+	+
4	Комплексные эргономические параметры осветительных установок, критерии качества систем освещения и критерии достижения целевых показателей систем освещения					
4.1	Принципы комплексного проектирования систем освещения и систем управления светом				+	+
Вес КМ, %:			10	30	30	30