

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
РАСЧЁТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА И
ПУСКОРЕГУЛИРУЮЩИХ АППАРАТОВ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.06.03.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	2 семестр - 16 часов;
Практические занятия	2 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	2 семестр - 16 часов;
Консультации	2 семестр - 16 часов;
Самостоятельная работа	2 семестр - 111,4 часов;
в том числе на КП/КР	2 семестр - 13,7 часов;
Иная контактная работа	2 семестр - 4 часа;
включая:	
Коллоквиум	
Промежуточная аттестация:	
Защита курсовой работы	2 семестр - 0,3 часа;
Зачет с оценкой	2 семестр - 0,3 часа;
	всего - 0,6 часа

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Туркин А.Н.
	Идентификатор	R766ebd66-TurkinAN-98474307

А.Н. Туркин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

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

В.Ю. Снетков

Заведующий выпускающей
кафедрой

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

Г.В. Боос

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение процессов, определяющих светотехнические и эксплуатационные характеристики и параметры источников света, освоение методов расчета, проектирования и конструирования узлов источников света: люминесцентных ламп, безэлектродных ламп, ртутных ламп высокого давления, металлогалогенных ламп и натриевых ламп высокого давления

Задачи дисциплины

- освоение студентами методов конструирования, проектирования и расчета источников оптического излучения и их узлов;
- ознакомление с материалами, применяемыми при производстве компонентов источников света, с критериями их выбора и влиянием, которое они оказывают на технические и эксплуатационные параметры источников света;
- изучение конкретных технических решений при конструировании и разработке источников света и их узлов;
- приобретение навыков расчета узлов и компонентов разрядных источников оптического излучения;
- приобретение способности к критическому анализу современных источников света, использующих плазму газового разряда низкого и высокого давления.

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-1 Способен осуществлять метрологическое сопровождение производства, проектирование и конструирование световых приборов и их составных частей	ИД-1 _{ПК-1} Определяет и реализует технические требования и задания на проектирование и конструирование световых приборов и их составных частей	знать: - методы конструирования, проектирования и расчета источников оптического излучения и их узлов; - конкретные технические решения при конструировании и разработке источников света и их узлов. уметь: - анализировать полученные результаты светотехнических характеристик источников оптического излучения; - решать дифференциальные уравнения, описывающие процессы, происходящие в источниках оптического излучения; - рассчитывать узлы и компоненты разрядных источников оптического излучения; - собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию.

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 наноэлектроника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы светотехники
- знать основы расчёта и конструирования источников излучения
- знать основы теории поля, оптики и электродинамики

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	Основные принципы разработки и конструирования разрядных источников излучения	49	2	6	6	6	-	-	-	1	-	30	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основные принципы разработки и конструирования разрядных источников излучения"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные принципы разработки и конструирования разрядных источников излучения"</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Основные принципы разработки и конструирования разрядных источников излучения" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 20-35 [5], 11-35</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Люминесцентные лампы и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка доклада, выступления:</u> Задание связано с углубленным изучением разделов дисциплины и самостоятельным</p>
1.1	Разработка источников света: расчет, эксперимент, и конструирование	16		2	2	2	-	-	-	-	-	10	-	
1.2	Разрядные колбы и горелки: выбор материала, методы расчета и конструирования	16		2	2	2	-	-	-	-	-	10	-	
1.3	Электроды в лампах низкого и высокого давления	17		2	2	2	-	-	-	1	-	10	-	
2	Люминесцентные лампы	16		2	2	2	-	-	-	-	-	10	-	
2.1	Люминесцентные лампы	16		2	2	2	-	-	-	-	-	10	-	

														<p>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:</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Люминесцентные лампы"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 40-55</p>
3	Ртутнонаполненные лампы высокого давления	54	6	6	6	-	-	-	2	-	34	-	<p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p>	
3.1	Ртутные лампы высокого давления	17	2	2	2	-	-	-	1	-	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:</p>	
3.2	Металлогалогенные лампы	18	2	2	2	-	-	-	-	-	12	-	<p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Ртутнонаполненные лампы высокого давления" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p>	
3.3	Натриевые лампы высокого давления	19	2	2	2	-	-	-	1	-	12	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Ртутнонаполненные лампы высокого давления"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 20-56 [4], 150-300</p>	

4	Безэлектродные лампы	19		2	2	2	-	-	-	1	-	12	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Безэлектродные лампы"</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Безэлектродные лампы"</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <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:</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 5-50</p>
4.1	Безэлектродные лампы	19		2	2	2	-	-	-	1	-	12	-	
	Зачет с оценкой	12.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	11.7	
	Курсовая работа (КР)	30.0		-	-	-	16	-	-	-	0.3	13.7	-	
	Всего за семестр	180.0		16	16	16	16	-	-	4	0.6	99.7	11.7	
	Итого за семестр	180.0		16	16	16	16		4		0.6	111.4		

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. Основные принципы разработки и конструирования разрядных источников излучения

1.1. Разработка источников света: расчет, эксперимент, и конструирование

Постановка проблемы, моделирование, идентификация типа разряда и характеристик, обеспечивающих заданные параметры ИС. Выбор материалов, формы и размеров конструктивных элементов лампы. Критерии выбора типа ПРА и рабочей частоты ЭПРА. Разработка новых типов ИС и оптимизация ИС. Параметры ИС: номинальные и технические.

1.2. Разрядные колбы и горелки: выбор материала, методы расчета и конструирования

Требования к материалу и форме колб и горелок. Кварцевые и керамические горелки. Определение мощностей охлаждения и нагрева колб. Метод определения размеров колб по заданному тепловому режиму. Пути регулирования температуры колб. Рабочие вещества и газы. Расчет газа/пара в лампе. Дозировка ртути в лампах ВД и СВД.

1.3. Электроды в лампах низкого и высокого давления

Электроды в дуговом разряде низкого давления. Термоэмиссия, активированные катоды. Структура катодного падения, баланс энергии. Расчет электродов в дуговом разряде высокого давления. Процессы на катоде. Вспомогательные электроды. Вводы. Тепловой режим фольговых вводов.

2. Люминесцентные лампы

2.1. Люминесцентные лампы

Характеристики ЛЛ, зависимость их от температуры холодной точки, давления буферного газа, диаметра трубки. Метод расчета газового наполнения и люминофора и параметров основных конструктивных элементов лампы. Энергоэкономичные лампы и ЭПРА; компактные люминесцентные лампы.

3. Ртутнонаполненные лампы высокого давления

3.1. Ртутные лампы высокого давления

Расчет внешней колбы лампы ДРЛ и ее параметров. Выбор режима работы горелки и расчет ее конструктивно-технологических параметров; выбор мощности и тока ПРА. Ртутные шаровые лампы с короткой дугой: расчет горелки и ее параметров и выбор режима работы.

3.2. Металлогалогенные лампы

Расчет и конструирование кварцевых горелок и колб. Оценочный расчет температуры и размеров горелки. Неравномерность температурного поля горелки и методы ее выравнивания. Баланс энергии различных типов МГЛ. Электроды в МГЛ: проблемы и методы их решения. Миниатюрные МГЛ с керамической горелкой. Основы конструирования маломощных НГЛ. ПРА и схемы зажигания МГЛ.

3.3. Натриевые лампы высокого давления

Конструкция горелок и колб. Отражающие покрытия. Материал горелок: поликристаллическая окись алюминия (РСА), или монокристалл окиси Al. Внешняя колба и металлокерамические узлы. Баланс мощности в лампе. Метод и последовательность расчета параметров керамической горелки и внешней колбы.

4. Безэлектродные лампы

4.1. Безэлектродные лампы

Основные типы безэлектродных лампы и принципы работы (индукционные и СВЧ металлогалогенные и серные лампы высокого давления). Индукционные люминесцентные лампы. Основные узлы и критерии выбора материала и температурного режима. Расчет электрических и энергетических характеристик ВЧ индуктора. Влияние размеров разрядной колбы и давления буферного газа на светотехнические характеристики ламп.

3.3. Темы практических занятий

1. Расчет температурного поля колбы по заданному тепловому режиму;
2. Расчет параметров ВЧ индуктора и плазмы индукционных ламп;
3. Баланс мощности и светотехнические характеристики НЛВД;
4. Баланс энергии в дуге горелки МГЛ;
5. Баланс энергии в дуге ДРТ. Расчет конструктивных параметров горелки ДРЛ;
6. Расчет конструктивных и светотехнических параметров ЛЛ;
7. Баланс энергии на катоде дуговых разрядов НД и ВД;
8. Связь конструктивных параметров разрядной колбы с параметрами плазмы.

3.4. Темы лабораторных работ

1. Исследование характеристик КЛЛ;
2. Исследование параметров трубчатых ЛЛ различной мощности;
3. Исследование разгорания и перезажигания НЛВД;
4. Исследование разгорания МГЛ и влияния колебаний напряжения сети на ее параметры.

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ 2 Семестр

Курсовая работа (КР)

Темы:

- Проектирование и расчет параметров лампы высокого давления ДРТ
- Проектирование и расчет параметров лампы высокого давления ДРШ
- Проектирование и расчет параметров лампы высокого давления ДРЛ
- Проектирование и расчет параметров лампы высокого давления ДНаТ

График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 2	3 - 14	15 - 16	Зачетная
Раздел курсового проекта	1	2, 3, 4, 5, 6	7	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	10	70	20	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	10	80	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Анализ исходных данных

2	Расчет электрических параметров лампы
3	Расчет теплового режима трубки
4	Расчет геометрических параметров разрядной трубки
5	Расчет массы излучающих веществ
6	Выбор типа и конструкции электродов
7	Обсуждение результатов и выполнение чертежа

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:						
конкретные технические решения при конструировании и разработке источников света и их узлов	ИД-1ПК-1	+				Коллоквиум/Принципы разработки и конструирования разрядных источников оптического излучения
методы конструирования, проектирования и расчета источников оптического излучения и их узлов	ИД-1ПК-1		+			Коллоквиум/Расчёт и конструирование ртутных люминесцентных ламп низкого давления
Уметь:						
собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию	ИД-1ПК-1	+				Коллоквиум/Принципы разработки и конструирования разрядных источников оптического излучения
рассчитывать узлы и компоненты разрядных источников оптического излучения	ИД-1ПК-1	+				Коллоквиум/Принципы разработки и конструирования разрядных источников оптического излучения
решать дифференциальные уравнения, описывающие процессы, происходящие в источниках оптического излучения	ИД-1ПК-1			+		Коллоквиум/Расчёт и конструирование ртутных ламп высокого давления
анализировать полученные результаты светотехнических характеристик источников оптического излучения	ИД-1ПК-1				+	Коллоквиум/Безэлектродные лампы

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Устная форма

1. Безэлектродные лампы (Коллоквиум)
2. Принципы разработки и конструирования разрядных источников оптического излучения (Коллоквиум)
3. Расчёт и конструирование ртутных ламп высокого давления (Коллоквиум)
4. Расчёт и конструирование ртутных люминесцентных ламп низкого давления (Коллоквиум)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсовой работы является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №2)

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

Курсовая работа (КР) (Семестр №2)

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

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Литвинов, В. С. Разрядные источники оптического излучения (расчет и оптимизация параметров) : Учебное пособие по курсам "Источники оптического излучения", "Расчет и конструирование источников света" по направлению "Электроника и микроэлектроника" / В. С. Литвинов ; Ред. И. М. Понизовский ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – 2000 . – 156 с. - ISBN 5-7046-0255-X : 29.00 .;
2. Попов, О. А. Расчет индукционных источников света : учебное пособие по курсам "Источники оптического излучения", "Расчет и конструирование источников света" и др. по направлению "Электроника и наноэлектроника" / О. А. Попов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2016 . – 64 с. - ISBN 978-5-7046-1689-4 .
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=8160>;
3. Ультрафиолетовые технологии в современном мире / ред. Ф. В. Кармазинов, и др. – Долгопрудный : Интеллект, 2012 . – 392 с. - ISBN 978-5-91559-121-8 .;
4. Рохлин, Г. Н. Разрядные источники света / Г. Н. Рохлин . – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергоатомиздат, 1991 . – 720 с. - ISBN 5-283-00548-8 .;
5. Кудря А. П., Ершов И. В., Осипенко И. А. - "Практикум по источникам оптического излучения. Плазменные источники света низкого давления", Издательство: "Донской ГТУ",

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Майнд Видеоконференции.

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. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
4. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
6. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>
<http://docs.cntd.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Е-511, Учебная аудитория каф. "Светотехники"	стол, стул, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет
	Е-513, Учебная аудитория (конференц-зал) каф. "Светотехники"	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, Лаборатория искусственного ценоза каф. "Светотехники"	стол, стул
	Е-511, Учебная аудитория каф. "Светотехники"	стол, стул, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет
	Е-513, Учебная аудитория (конференц-зал) каф. "Светотехники"	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 лабораторных занятий	Е-508, Студенческий коворкинг каф. "Светотехники"	стол, стул, книги, учебники, пособия
	Е-506, Компьютерный класс каф. "Светотехники"	стол, стул, компьютер персональный, журналы
Учебные аудитории для проведения промежуточной	Е-511, Учебная аудитория каф. "Светотехники"	стол, стул, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в

аттестации		Интернет
	Е-513, Учебная аудитория (конференц-зал) каф. "Светотехники"	стол, стул, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для самостоятельной работы	Е-508, Студенческий коворкинг каф. "Светотехники"	стол, стул, книги, учебники, пособия
	Е-506, Компьютерный класс каф. "Светотехники"	стол, стул, компьютер персональный, журналы
Помещения для консультирования	Е-511, Учебная аудитория каф. "Светотехники"	стол, стул, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет
	Е-513, Учебная аудитория (конференц-зал) каф. "Светотехники"	стол, стул, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-628, Прочее каф. "Светотех."	стол, стул, шкаф

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Расчёт и конструирование источников света и пускорегулирующих аппаратов

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Принципы разработки и конструирования разрядных источников оптического излучения (Коллоквиум)
- КМ-2 Расчёт и конструирование ртутных люминесцентных ламп низкого давления (Коллоквиум)
- КМ-3 Расчёт и конструирование ртутных ламп высокого давления (Коллоквиум)
- КМ-4 Безэлектродные лампы (Коллоквиум)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	13	16
1	Основные принципы разработки и конструирования разрядных источников излучения					
1.1	Разработка источников света: расчет, эксперимент, и конструирование		+			
1.2	Разрядные колбы и горелки: выбор материала, методы расчета и конструирования		+			
1.3	Электроды в лампах низкого и высокого давления		+			
2	Люминесцентные лампы					
2.1	Люминесцентные лампы			+		
3	Ртутнонаполненные лампы высокого давления					
3.1	Ртутные лампы высокого давления				+	
3.2	Металлогалогенные лампы				+	
3.3	Натриевые лампы высокого давления				+	
4	Безэлектродные лампы					
4.1	Безэлектродные лампы					+
Вес КМ, %:			30	20	30	20

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА
КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Расчёт и конструирование источников света и пускорегулирующих аппаратов

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:

КМ-1 Выбор методов расчёта

КМ-2 Выполнение расчёта

КМ-3 Выполнение чертежа

Вид промежуточной аттестации – защита КР.

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	2	14	16
1	Анализ исходных данных		+		
2	Расчет электрических параметров лампы			+	
3	Расчет теплового режима трубки			+	
4	Расчет геометрических параметров разрядной трубки			+	
5	Расчет массы излучающих веществ			+	
6	Выбор типа и конструкции электродов			+	
7	Обсуждение результатов и выполнение чертежа				+
Вес КМ, %:			10	70	20