

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 10.07.2023 16:02:05
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Электронные приборы и устрой-
ства»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«СВЕТОТЕХНИКА»

для подготовки бакалавров

по направлению

11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

по профилю

«Электронные приборы и устройства»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н., доцент Смирнов Е.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭПУ
21.03.2022, протокол № 4

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФЭЛ, 24.03.2022, протокол № 1

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФЭЛ
Обеспечивающая кафедра	ЭПУ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	5
Курс	3
Семестр	5
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	17
Лабораторные занятия (академ. часов)	34
Практические занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	86
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	94
Всего (академ. часов)	180
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	3

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«СВЕТОТЕХНИКА»

Светотехнические электронные приборы и устройства широко используются в различных отраслях науки и техники, и освоение этой дисциплины важно для формирования современного специалиста электронной техники. В процессе изучения дисциплины у студентов должна быть сформирована совокупность знаний, умений и навыков, служащих им основой для последующей специализации по месту работы на предприятиях, изготавливающих и использующих светотехнические электронные приборы и устройства.

Рассмотрены особенности зрения человека, характеристики оптического излучения и связь между ними; взаимодействие оптического излучения с веществами; основы колориметрии; способы генерирования оптического излучения; принципы работы и основные параметры газоразрядных, тепловых и твердотельных некогерентных источников оптического излучения; основные области применения, тенденции и перспективы развития светотехнических электронных приборов и устройств.

SUBJECT SUMMARY

«LIGHT TECHNIQUE»

Electronic lighting devices are widely used in various fields of science and technology, and mastering this discipline is important for the formation of the modern specialist of electronic equipment. In the process of studying discipline students should be formed the body of knowledge and skills that serve them the basis for subsequent specialization at the place of work at the enterprises manufacturing and using the electronic lighting devices.

The features of human vision, the characteristics of the optical radiation and the relationship between them; interaction of optical radiation with matter; fundamentals

of colorimetry; methods of generating optical radiation; principles of operation and basic parameters of the discharge, thermal and solid-state non-coherent sources of optical radiation; main applications, trends and prospects of development of lighting electronic appliances and devices.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целями дисциплины являются:

-изучение принципов формирования светового излучения, его взаимодействия с веществами;

-ознакомление с принципом работы и конструкцией светотехнических приборов и устройств;

-формирование умений и навыков методик расчета основных узлов и блоков светотехнических приборов, их основных технических и эксплуатационных характеристик

2. Задачами дисциплины являются: приобретение необходимых знаний, умений и навыков, позволяющих студентам владеть сведениями о классификации и основных эксплуатационных характеристиках светотехнических устройств, современных областях их применения, сведениями об основных тенденциях, перспективах и научно-технических проблемах, включая экологические, развития светотехнических устройств, стандартах, распространяющихся на светотехнические устройства.

3. Знания основных физических процессов и явлений, лежащих в основе работы различных светотехнических устройств, принципов управления световыми и пространственными характеристиками излучения, базовых конструкций и характеристик светотехнических устройств, стандартных терминов и определений.

4. Умения выбрать необходимый источник света в соответствии с внешними требованиями, и произвести анализ и расчет его параметров.

5. Навыки применения полученных знаний для объяснения принципов и особенностей работы светотехнических устройств, использования современных ме-

тодов расчета параметров и элементов конструкции светотехнических устройств с применением средств вычислительной техники.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Учебная практика (ознакомительная практика)»
2. «Физика»
3. «Теоретические основы электротехники»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Квантовая и оптическая электроника»
2. «Основы фотоники»
3. «Системы сбора, обработки и отображения информации»
4. «Производственная практика (преддипломная практика)»

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ПК-9	Способен осуществлять настройку, поверку и контроль электронного оборудования
<i>ПК-9.2</i>	<i>Умеет осуществлять пуско-наладочные работы электронного оборудования</i>
<i>ПК-9.3</i>	<i>Владеет навыками поверки, настройки и калибровки измерительной и тестовой аппаратуры</i>
ПК-10	Способен осуществлять эксплуатацию и обслуживание приборов электроники и нанoeлектроники
<i>ПК-10.2</i>	<i>Умеет осуществлять эксплуатацию приборов электроники и нанoeлектроники</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1	1			2
2	Оптическое и световое излучение	1	3	3		9
3	Взаимодействие светого излучения с веществом	2	3	3		9
4	Фильтрация светового излучения	1	3	3		9
5	Основы колориметрии	2	4	4	1	9
6	Излучение нагретых тел	1	3	3		9
7	Тепловые источники оптического излучения	1	3	3		9
8	Излучение люминофоров и полупроводников	1	3	4		9
9	Полупроводниковые источники света	2	3	4		9
10	Излучение газового разряда	2	3	3		9
11	Газоразрядные источники света	2	4	4		9
12	Заключение	1	1			2
	Итого, ач	17	34	34	1	94
	Из них ач на контроль	0	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	180/5				

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Предмет дисциплины и ее задачи. Структура и содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке бакалавра. Краткая историческая справка о развитии светотехнических электронных приборов и устройств, их роли в науке и технике. Основные положения стандартов, терминология и определения.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
2	Оптическое и световое излучение	Особенности зрения человека. Свойства оптического и светового излучения и способы его описания. Характеристики оптического излучения. Световые и оптические величины и единицы их измерения. Световой поток, сила света, яркость, лучистость, освещенность. Относительная спектральная световая эффективность. Светоотдача излучения. Светоотдача источника. Связь между световыми величинами для различных видов источников. Связь между световым потоком и силой излучения для точечного источника и диффузного излучателя. Связь между силой излучения и яркостью для цилиндрического излучателя. Связь между освещенностью и силой излучения для точечного источника. Способы определения светового потока.
3	Взаимодействие светого излучения с веществом	Поглощение, отражение и пропускание. Оптические среды. Явления на границах различных оптических сред. Зеркальное и диффузное отражение. Отражение от прозрачной диэлектрической среды. Формулы Френеля. Явление Брюстера. Эффект полного внутреннего отражения. Поглощение излучения в прозрачной диэлектрической среде. Дифференциальная и интегральная формы записи закона Бугера. Распределение плотности поглощенной мощности в слое вещества. Спектральные функции поглощения и отражения различных сред. Поглощение атомов, молекул, ионов. Поглощение твердых тел. Поглощение полупроводников. Поглощение металлов. Абсолютная спектральная чувствительность. Относительная спектральная чувствительность. Редуцированные потоки и их виды. Регистрация оптического и светового излучения
4	Фильтрация светового излучения	Способы фильтрации светового излучения. Сорбционные, отражательные, интерференционные и поляризационные фильтры.
5	Основы колориметрии	Цветовое воздействие оптического излучения. Законы сложения цветов (законы Грассмана). Цветность излучения. Координаты цветности. Трехцветные колориметрические системы.
6	Излучение нагретых тел	Законы излучения АЧТ. Излучение серых и селективно излучающих тел. Закон Кирхгофа для селективно излучающих тел. Излучение вольфрама. Температурная трансформация спектра излучения нагретого тела
7	Тепловые источники оптического излучения	Вакуумные лампы накаливания. Эффект Ленгмюра. Газонаполненные лампы накаливания. Галогенные лампы накаливания. Лампы накаливания с отражающими ИК-покрытиями. Лампы накаливания ИК-диапазона

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
8	Излучение люминофоров и полупроводников	Люминесценция и фосфоресценция. Виды люминесценции. Кристаллофосфоры и люминофоры. Законы люминесценции. Закон Стокса. Антостоксовская люминесценция. Закон Вавилова. Квантовый выход люминесценции. Распределение носителей заряда по энергиям в полупроводнике. Излучательная и безизлучательная рекомбинация. Гомо-и гетероструктуры.
9	Полупроводниковые источники света	Полупроводниковые материалы, используемые для изготовления источников света. Вольт-и ваттамперные характеристики светодиодов. Спектральные характеристики светодиодов. Трансформация подводимой мощности в излучение светодиода. Виды светодиодов. Выводные светодиоды. Планарные светодиоды. Светодиодные матрицы. Филаментные светодиоды. Органические светодиоды. Перспективы развития светодиодов.
10	Излучение газового разряда	Излучение атомов. Ширина и форма линии излучения. Соотношение Гейзенберга. Естественная ширина и форма линии излучения. Однородное и неоднородное уширение линии излучения. Факторы, определяющие характер уширения. Излучение молекул и ионов. Излучение газового разряда. Распределение энергии в положительном столбе газового разряда. Резонансное и нерезонансное оптическое излучение. Основные виды разрядов, используемые в газоразрядных источниках оптического излучения, и их свойства. Элементарные процессы, формирующие оптическое излучение в газо-вом разряде.
11	Газоразрядные источники света	Классификация газоразрядных источников оптического излучения. Ртутные люминесцентные лампы низкого давления для освещения помещений. Ртутные люминесцентные лампы высокого давления для уличного освещения. Ртутные люминесцентные лампы высокого и сверхвысокого давления для технических применений. Схемы включения ртутных люминесцентных ламп. Ртутные лампы с направленной цветностью. Натриевые лампы низкого и высокого давления.
12	Заключение	Основные тенденции и направления развития и практического использования светотехнических электронных приборов и устройств.

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Исследование электрических и энергетических характеристик полупроводниковых светодиодов	4
2. Исследование спектральных характеристик полупроводниковых светодиодов	4

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
3. Исследование дуговой ксеноновой шаровой лампы сверхвысокого давления	3
4. Исследование дуговой ртутной шаровой лампы сверхвысокого давления	3
5. Исследование дуговой натриевой лампы высокого давления	3
6. Исследование светоотдачи источников оптического излучения	3
7. Исследование спектральных и цветовых характеристик источников оптического излучения	3
8. Исследование характеристик светодиодных матриц	3
9. Исследование схем и методов управления светодиодами при помощи микроконтроллера	4
10. Исследование схем и методов управления светодиодными индикаторами при помощи микроконтроллера	4
Итого	34

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Световые и оптические величины и единицы их измерения	2
2. Связь между световым потоком и силой света для точечного и диффузного источника света	2
3. Связь между силой излучения и яркостью для цилиндрического излучателя	2
4. Связь между освещенностью и силой излучения для точечного источника	2
5. Методы расчета световых потоков источников оптического излучения	2
6. Методы расчета светоотдачи источников оптического излучения	2
7. Явления поглощения, отражения и пропускания различных оптических сред	2
8. Частные случаи отражения. Френелевское отражение. Эффект Брюстера. Эффект полного внутреннего отражения	2
9. Поглощение светового излучения в прозрачной диэлектрической среде	2
10. Виды редуцированных потоков и методы их расчета	2
11. Методы регистрации оптического и светового излучения	2
12. Колориметрические системы RGB и XYZ	2
13. Расчеты в колориметрической системе XYZ	2
14. Законы излучения нагретых тел и люминофоров	2
15. Излучение полупроводников и газового разряда	2
16. Трансформация подводимой мощности в излучение газового разряда	2
17. Трансформация подводимой мощности в излучение полупроводника	2
Итого	34

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Исходные данные и требования: Реферат должен быть оформлен в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ "ЛЭТИ" правилами оформления студенческих работ. Минимальное количество источников при написании реферата -5, максимальное не ограничено. В тексте реферата должны содержаться ссылки на источники (в квадратных скобках). Реферат должен содержать не менее 15 страниц, но не более 30. Реферат должен соержжать разделы: введение, основная часть (она может состоять из нескольких глав), заключение, список использованной литературы. Реферат выполняется студентами инивидуально. Темы рефератов выдаются на первом практическом занятии, тему из перечня студент выбирает самостоятельно. Реферат отправляется преподавателю в электронном виде на электронную почту. По своему усмотрению студент может сдать печатный экземпляр, однако это требование не является обязательным.

Темы:

№ п/п	Название темы	Перевод темы
1	Современные лампы накаливания	Modern incandescent lamps
2	Источники инфракрасного излучения	Sources of infrared radiation
3	Компактные ртутные люминесцентные лампы низкого давления	Compact mercury low pressure fluorescent lamps
4	Ртутные люминесцентные лампы высокого давления	Mercury high pressure fluorescent lamps
5	Ртутные источники ультрафиолетового излучения	Mercury sources of ultraviolet radiation
6	Импульсные ксеноновые лампы и их применение	Pulsed xenon lamps and their applications
7	Источники света на парах натрия	Sodium vapor light sources
8	Газоразрядные источники оптического излучения для медицины и биологии	Gas-discharge sources of optical radiation for medicine and biology
9	Использование светодиодов в измерительной технике	Use of LEDs in measuring technology technique

№ п/п	Название темы	Перевод темы
10	Светодиодные светильники для уличного освещения	LED luminaires for street lighting
11	Полупроводниковые материалы для изготовления светодиодов	Semiconductor materials for the manufacture of LEDs
12	Применение светодиодов в системах открытой оптической связи	Application of LEDs in open optical communication systems
13	Светодиоды для волоконно-оптических линий связи	LEDs for fiber optic communication lines
14	Органические светодиоды и перспективы их развития	Organic LEDs and prospects for their development
15	Коротковолновые светодиоды и их применение	Shortwave LEDs and their applications
16	Способы получения «белого» излучения при помощи светодиодов	Methods for obtaining "white" radiation using LEDs
17	Методы и приборы для регистрации оптических спектров	Methods and instruments for recording optical spectra
18	Тепловые приемники для регистрации оптического излучения	Thermal detectors for registration of optical radiation
19	Методы и приборы для цветовых измерений	Methods and instruments for color measurements
20	Полупроводниковые приемники для регистрации оптического излучения	Semiconductor detectors for detecting optical radiation
21	Газоразрядные источники света для освещения улиц	Gas-discharge light sources for street lighting
22	Газоразрядные источники света для освещения производственных и бытовых помещений	Gas-discharge light sources for lighting industrial and domestic premises
23	Применение источников света в медицине	Applications of light sources in medicine
24	Схемы включения газоразрядных источников света	Schemes for switching on gas-discharge light sources
25	Схемы включения светодиодов и светодиодных светильников	Switching circuits of LEDs and LED lamps
26	Источники оптического излучения для спектроскопии	Sources of optical radiation for spectroscopy
27	Газоразрядные источники оптического излучения с высокочастотным возбуждением	Gas-discharge sources of optical radiation with high-frequency excitation
28	Газоразрядные источники оптического излучения для возбуждения активных сред лазеров	Gas-discharge sources of optical radiation for excitation of laser active media
29	Тепловые источники оптического излучения	Thermal sources of optical radiation
30	Использование люминофоров в источниках оптического излучения	Application of phosphors in optical radiation sources
31	Колориметрические системы и их практическое использование	Colorimetric systems and their practical application
32	Методы и приборы для измерения световых потоков	Methods and devices for measuring luminous fluxes

№ п/п	Название темы	Перевод темы
33	Вакуумные приемники для регистрации оптического излучения	Vacuum receivers for registration of optical radiation
34	Светодиоды видимого диапазона	Visible LEDs
35	Конструктивные способы повышения КПД светодиодов	Конструктивные способы повышения КПД светодиодов
36	Светодиодные матрицы и их характеристики	LED matrices and their characteristics
37	Технические применения светодиодов	Technical applications of LEDs
38	Импульсные режимы работы светодиодов	Pulse modes of operation of LEDs
39	Перспективы развития светодиодов	Prospects for the development of LEDs
40	Применение светодиодов в медицине и биологии	The use of LEDs in medicine and biology
41	Применение светодиодов для уличного освещения и рекламы	Application of LEDs for street lighting and advertising

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание представляет собой набор расчетных заданий по теме "Колориметрические вычисления в системе XYZ".

Целью ИДЗ является освоение и закрепление практических навыков при проведении колориметрических отчетов.

ИДЗ выполняется по вариантам, исходные данные для расчета выбираются в соответствии с номером студенческого билета.

ИДЗ содержит в себе следующие задания:

1. Определить координаты цветности (x, y) для 20 произвольных точек спектральных цветов в диапазоне 380...780 нм.
2. На основании расчетов в пункте 1 построить спектральный локус в системе координат (x, y) .
3. Используя формулу Планка (3), построить графики спектров излучения АЧТ для температур, определяемых по формуле:

$$T = 800 + 3^M + \ln(N+18) \cdot (1 + 100 \cdot M)$$

где $M = 0, 1, 2, \dots, 12$ – целое число, N – номер студенческого билета.

4. На основании формулы Планка, определить координаты цветности (x, y) АЧТ для температур из пункта 3.
5. Построить кривую Планка в системе координат (x, y) , совмещенную со спектральным локусом, на основании расчетов в пункте 4.
6. Определить координаты цветности (x, y) цветных светодиодов. Файлы спектров светодиодов прилагаются.
7. Определить цветовую температуру белых светодиодов. Файлы спектров светодиодов прилагаются.

Отчет по индивидуальному домашнему заданию должен включать в себя подробное описание методик расчета, примеры вычислений, а также графики, построенные по результатам расчетов.

Отчет по ИДЗ должен содержать не менее 10 страниц, но не более 20. Минимальное количество источников при выполнении ИДЗ - 3, максимальное не ограничено. Отчет по ИДЗ выполняется в электронном виде, отправляется на электронную почту преподавателя.

4.7 Доклад

Доклад выполняется по теме реферата и представляет собой устное выступление с презентацией. Время выступления не должно превышать 7-10 минут с учетом вопросов, которые может задавать как преподаватель, так и одногруппники.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет. Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Самостоятельное изучение студентами теоретических основ дисциплины обеспечено необходимыми учебно-методическими материалами (учебники, учебные пособия, конспект лекций и т.п.), выполненными в печатном или электронном виде.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	20
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	16
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	6
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	16
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	16
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	6
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	14
ИТОГО СРС	94

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библи.
Основная литература		
1	Светотехника [Текст] : метод. указания к лаб. работам / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 2014. -30, [2] с.	6
2	Смирнов, Евгений Андреевич. Светотехника [Текст] : учеб.-метод. пособие / Е. А. Смирнов, А. С. Киселев, 2019. -61 с.	20
3	Светотехнические электронные приборы и устройства [Текст] : метод. указания к лаб. работам / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 2010. -48 с.	19
4	Смирнов, Евгений Андреевич. Светотехнические электронные приборы и устройства [Текст] : учеб. пособие / Е. А. Смирнов, 2012. -63 с.	10
5	Смирнов, Евгений Андреевич. Квантовые и оптоэлектронные приборы и устройства [Текст] : [монография] / Е. А. Смирнов, А. А. Лисенков, А. С. Киселев, 2016. -199 с.	10
Дополнительная литература		
1	Гуторов, Михаил Максимович. Основы светотехники и источники света [Текст] : учеб. пособ. для вузов по специальности "Светотехника и источники света" / М.М. Гуторов, 1983. -384 с.	28
2	Ишанин, Геннадий Григорьевич. Основы светотехники [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. 653700 -Приборостроение (специальности 190100 -Приборостроение) и Опотехника (специальности 190700 -Оптоэлектронные приборы и системы) / Г.Г. Ишанин, М.Г. Козлов, К.А. Томский, 2004. -292 с.	10
3	Шуберт, Фред Е. Светодиоды [Текст] : монография / Ф.Е. Шуберт ; пер. с англ. под ред. А.Э. Юновича, 2008. -495 с.	4
4	Берг А. Светодиоды : монография / А. Берг, П. Дин ; Пер. с англ. А. Э. Юновича, 1979. -686 с.	13

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Облачное хранилище материалов по дисциплине "Светотехника" https://drive.google.com/drive/folders/1A7eXklYPHcMgLn01x3O8rhsRbL5Ig6g?usp=share_link

№ п/п	Электронный адрес
2	Сайт журнала "Светотехника" https://l-e-journal.com/

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=9752>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Светотехника» формой промежуточной аттестации является дифф. зачет. Оценивание качества освоения дисциплины производится с использованием рейтинговой системы.

Дифференцированный зачет

Оценка	Количество баллов	Описание
Неудовлетворительно	0 – 124	теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практически навыки и умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над курсом не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий
Удовлетворительно	125 – 174	теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практически навыки и умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки
Хорошо	175 – 224	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практически навыки и умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
Отлично	225 – 250	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практически навыки и умения сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено количеством баллов, близким к максимальному

Особенности допуска

Допуск к зачету с оценкой -выполнение всех мероприятий текущей аттестации:

- две контрольных работы;
- домашнее задание;
- реферат;
- доклад;
- 10 лабораторных работ с защитой на коллоквиумах;
- 4 онлайн-теста в системе Moodle.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Световые и оптические величины и единицы их измерения
2	Связь между световыми величинами для различных видов источников
3	Способы определения светового потока
4	Отражение от прозрачной диэлектрической среды. Формулы Френеля
5	Распределение плотности поглощенной мощности в слое вещества
6	Регистрация оптического и светового излучения
7	Способы фильтрации светового излучения
8	Сорбционные, отражательные, интерференционные и поляризационные фильтры
9	Цветовое воздействие оптического излучения. Законы сложения цветов (законы Грассмана)
10	Цветность излучения. Координаты цветности и цвета
11	Трехцветные колориметрические системы
12	Законы излучения АЧТ
13	Излучение серых и селективно излучающих тел
14	Температурная трансформация спектра излучения нагретого тела
15	Вакуумные, газонаполненные и галогенные лампы накаливания
16	Люминесценция и фосфоресценция. Виды люминесценции
17	Законы люминесценции. Закон Стокса. Антостоксовская люминесценция. Закон Вавилова
18	Виды светодиодов
19	Перспективы развития светодиодов
20	Излучение газового разряда

21	Распределение энергии в положительном столбе газового разряда
22	Классификация газоразрядных источников оптического излучения
23	Ртутные люминесцентные лампы низкого давления для освещения помещений

Вариант теста

1. Какие из приведенных утверждений являются верными?

Выберите один или несколько ответов:

- а. Яркость источника тем выше, чем меньше размеры источника и уже его диаграмма направленности
- б. Энергетическому потоку в 1 Вт на длине волны 600 нм соответствует световой поток 683 лм
- в. Показатель поглощения вещества измеряется в метрах
- г. Светоотдачей (лм/Вт) источника света называют отношение излучаемой источником световой мощности к потребляемой
- д. В глазу человека за цветовое восприятие отвечают колбочки
- е. Небо кажется голубым из за того, что красный свет сильнее поглощается атмосферой
- ж. Мнимая часть показателя преломления описывает поглощение излучения
- з. Активное развитие светодиодного освещения началось после создания синих светодиодов на основе нитрида галлия

2. Световое излучение с интенсивностью $I_0 = 5 \text{ Вт/м}^2$ падает на слой материала толщиной $l = 37 \text{ см}$ с показателем преломления $n = 1.5$. Выходная интенсивность излучения равна $I = 1 \text{ Вт/м}^2$. Чему равен показатель поглощения материала? Падение излучения считать нормальным (не забудьте учесть отражение). Результат округлить до сотых.

Ответ: _____

3. Чему равен коэффициент френелевского отражения на границе "воздух-стекло ($n = 1.5$)"?

Выберите один ответ:

- а. 1 %
- б. 2 %
- в. 4 %
- г. 5 %
- д. 25 %

4. Дайте короткий ответ.

Геометрическое место точек цветов монохроматических излучений.

Ответ: _____

5. Название лампы ДКсТ-1000 означает, что

Выберите один или несколько ответов:

- а. В лампе протекает искровой разряд
- б. В лампе протекает тлеющий разряд
- в. Номинальная напряжение на лампе 1000 В
- г. Колба лампы имеет форму шара
- д. Номинальная мощность, потребляемая лампой, 1000 Вт
- е. Лампа заполнена парами ртути
- ж. Колба лампы имеет форму трубки
- з. В лампе протекает дуговой разряд
- и. Лампа заполнена ксеноном
- к. Номинальный ток через лампу 1000 А

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Пример билета контрольной работы № 1

Светотехника. Билет № 1.1

1. Характеристики оптического и светового излучения. Особенности зрения человека.
2. Дифференциальная и интегральная формы записи закона Бугера.
3. Связь между световым потоком и силой света для точечного источника.

Пример билета контрольной работы № 2

Светотехника. Билет № 2.1

1. Основные законы теплового излучения абсолютно черных тел. Излучение серых тел.
2. Излучение атомов, ионов, молекул. Резонансное и нерезонансное оптическое излучение.

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Оптическое и световое излучение	
2		Отчет по лаб. работе
3	Взаимодействие светового излучения с веществом	
4		Тест
5	Фильтрация светового излучения	
6		Отчет по лаб. работе
7	Основы колориметрии	
8		Контрольная работа
9	Излучение нагретых тел	
10		Доклад / Презентация
11	Излучение люминофоров и полупроводников	
12		Тест
13	Излучение люминофоров и полупроводников	
14		ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ
15	Газоразрядные источники света	
16		
17		Контрольная работа

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий).

на лабораторных занятиях

- Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты

В процессе обучения по дисциплине «Светотехника» студент обязан выполнить 10 лабораторных работ. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. После выполнения всех лабораторных работ осуществляется защита лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется индивидуально/в бригадах до 3

человек. Оформление отчета студентами осуществляется индивидуально/в количестве одного отчета на бригаду в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследований и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, или по процедуре проведения экспериментальных исследований, или по последующей обработке результатов, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку полученных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы.

Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем лабораторным работам, по результатам которой студент получает допуск на экзамен.

на практических (семинарских) занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий).

В ходе проведения семинарских и практических занятий целесообразно

привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

- контрольные работы включают в себя два теоретических вопроса и задачу. Ответы на теоретические вопросы должны быть полными, и отражать суть задаваемого вопроса. При решении задачи необходимо обосновать применение использованных законов и формул, при необходимости сделать поясняющий рисунок или чертеж. Максимальная оценка за контрольную - 40 баллов.

- индивидуальное домашнее задание содержит серию расчетных заданий по разделу "Основы колориметрии".

Критерии оценки:

30 баллов - отчет по заданию содержит все необходимые расчеты и графики;

20 баллов - отсутствуют некоторые расчеты и графики;

10 баллов - отсутствуют некоторые расчеты и графики, часть расчетов выполнена с ошибкой.

- реферат должен быть оформлен в соответствии с требованиями к оформлению. Обязательным является наличие минимум пяти источников со ссылками на них в тексте реферата.

Критерии оценки:

10 баллов - все требования выполнены;

8 баллов - имеются некоторые неточности в оформлении;

6 баллов - отсутствуют ссылки на литературу в тексте;

4 балла - использовано недостаточное количество источников.

- доклад представляет собой устное выступление с презентацией. После

доклада подразумевается обсуждение с задаванием вопросов из зала.

Критерии оценки:

10 баллов - докладчик рассказывает, а не читает, уверенно отвечает на вопросы;

8 баллов - докладчик неуверенно отвечает на вопросы;

6 баллов - докладчик читает текст доклада.

- тестирование проводится на базе системы Moodle, проверка и оценивание осуществляется автоматически в зависимости от количества правильных ответов. Минимальный порог оценивания не предусмотрен. Максимальное количество баллов за тест - 10.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, доска, экран, проектор, ноутбук	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, специализированные лабораторные стенды для исследования световых, электрических, пространственных и спектральных характеристик источников света	
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, маркерная доска, экран, проектор, ноутбук	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА