МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология сборки и монтажа мощных светоизлучающих изделий

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль): **Технология электронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	54	54	часов
2	Практические занятия	54	54	часов
3	Лабораторные занятия	24	24	часов
4	Всего аудиторных занятий	132	132	часов
5	Самостоятельная работа	48	48	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 8 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 2871

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 45 от «17» 5 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 2015-11-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

Доцент каф. РЭТЭМ _____ Солдаткин В. С.

Заведующий обеспечивающей каф.
РЭТЭМ _____ Туев В. И.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РКФ _____ Озеркин Д. В.

Заведующий выпускающей каф.
РЭТЭМ _____ Туев В. И.

Эксперты:

Доцент каф. РЭТЭМ _____ Несмелова Н. Н.

Профессор каф. РЭТЭМ _____ Вилисов А. А.

Согласована на портале № 2871

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины «Технологии корпусирования светодиодов белого цвета» является ознакомление с устройством светодиодов и светодиодных матриц, их назначением и принципом действия, методами их изготовления и корпусирования. Решение инженерных вопросов в области технологии производства светодиодов белого свечения на основе нитрида галлия и его соединений, включающих методики расчета тепловых режимов, овладение навыками экспериментальных исследований характеристик светодиодов, их параметров.

1.2. Задачи дисциплины

– ознакомлении студентов с методикой проектирования;;

– сборки светодиода белого цвета свечения в соответствии с требованиями, предъявляемыми к изделиям опто- и микроэлектроники в части качества и надежности.;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Технология сборки и монтажа мощных светоизлучающих изделий» (Б1.Б.20) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Полупроводниковая светотехника, Светодиоды и светотехнические устройства.

Последующими дисциплинами являются: Выпускная квалификационная работа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-1 способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** о светотехнических, энергетических и монтажно-эксплуатационных характеристиках светодиодов и матриц

– **уметь** разрабатывать технологические процессы на светодиод белого цвета свечения различной сложности под руководством специалистов более высокой квалификации.

– **владеть** навыками расчета теплового режима светодиода при его проектировании

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	54	54	часов
2	Практические занятия	54	54	часов
3	Лабораторные занятия	24	24	часов
4	Всего аудиторных занятий	132	132	часов
5	Самостоятельная работа	48	48	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Согласована на портале № 2871

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Состояние и перспективы развития светодиодной техники	13	13	6	12	44	ПК-1
2	Основные проблемы, решаемые при проектировании конструкции и технологии изготовления светодиодов и матриц белого цвета свечения	13	13	6	12	44	ПК-1
3	Основы теплового менеджмента при проектировании мощных светодиодов и матриц	13	13	6	12	44	ПК-1
4	Технологические процессы изготовления светодиодов и матриц	15	15	6	12	48	ПК-1
	Итого	54	54	24	48	180	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Состояние и перспективы развития светодиодной техники	Классификация и особенности светодиодов и светодиодных матриц: индикаторные, средней мощности и мощные светодиоды, светодиодные матрицы с общей люминофорной композицией и с люминофорной композицией нанесённой на каждый кристалл матрицы, монолитные светодиодные матрицы, пространственное расположение люминофорной композиции.	13	ПК-1
	Итого	13	
2 Основные проблемы, решаемые при проектировании конструкции и технологии изготовления светодиодов и матриц белого цвета	Тепловые и оптические расчёты, способы и средства моделирования, ГОСТы и прогнозирование срока службы светодиода.	13	ПК-1

Согласована на портале № 2871

свечения	Итого	13	
3 Основы теплового менеджмента при проектировании мощных светодиодов и матриц	Анализ процессов деградации светодиода связанных с перегревом, методы обеспечения оптимальных тепловых режимов, применяемые в производстве теплопроводящие материалы и конструкции.	13	ПК-1
	Итого	13	
4 Технологические процессы изготовления светодиодов и матриц	Технологический процесс изготовления светодиодов и матриц: технологические операции монтажа кристаллов, соединения электрических выводов, приготовление люминофорной композиции, нанесение люминофорной композиции; технологический контроль в технологического процессе; классификациясветодиодов и матриц по группам по их основным параметрам.	15	ПК-1
	Итого	15	
Итого за семестр		54	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
		1	2	3	4
Предшествующие дисциплины					
1	Полупроводниковая светотехника	+	+	+	+
2	Светодиоды и светотехнические устройства	+	+	+	+
Последующие дисциплины					
1	Выпускная квалификационная работа	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 2871

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ПК-1	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Состояние и перспективы развития светодиодной техники	Анализ зависимостей ВАХ, светового потока от прямого тока, световой отдачи от прямого тока на образцах индикаторных, средней мощности и мощных светодиодов.	6	ПК-1
	Итого	6	
2 Основные проблемы, решаемые при проектировании конструкции и технологии изготовления светодиодов и матриц белого цвета свечения	Расчёт линзы для светодиода средней мощность, изготовление линзы и монтаж в светодиод, измерение кривой силы света, расчёт светового потока и световой отдачи светодиода.	6	ПК-1
	Итого	6	
3 Основы теплового менеджмента при проектировании мощных светодиодов и матриц	Измерение температуры корпуса образцов мощного светодиода, определение температуры p-n перехода.	6	ПК-1
	Итого	6	
4 Технологические процессы изготовления светодиодов и матриц	Приготовление люминофорной композиции, герметизация светодиода, определение светового потока, световой отдачи и коррелированной цветовой температуры светодиода.	6	ПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		24	

Согласована на портале № 2871

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Состояние и перспективы развития светодиодной техники	Определение освещённости и светового потока в зависимости от конструкции светодиодов их колличества.	13	ПК-1
	Итого	13	
2 Основные проблемы, решаемые при проектировании конструкции и технологии изготовления светодиодов и матриц белого цвета свечения	Расчёт теплового сопротивления светодиода известной конструкции с использованием теплопроводящих материалов и радиаторов.	13	ПК-1
	Итого	13	
3 Основы теплового менеджмента при проектировании мощных светодиодов и матриц	Расчёт срока службы светодиода с известным тепловым сопротивлением, определение влияния температуры окружающей среды на срок службы светодиода.	13	ПК-1
	Итого	13	
4 Технологические процессы изготовления светодиодов и матриц	Расчёт концентрации люминофора в люминофорной композиции для изготовления светодиода с заданной световой отдачей и цветовыми координатами.	15	ПК-1
	Итого	15	
Итого за семестр		54	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 Состояние и перспективы развития светодиодной техники	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1	Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	3		

Согласована на портале № 2871

	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	12		
2 Основные проблемы, решаемые при проектировании конструкции и технологии изготовления светодиодов и матриц белого цвета свечения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1	Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	12		
3 Основы теплового менеджмента при проектировании мощных светодиодов и матриц	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	12		
4 Технологические процессы изготовления светодиодов и матриц	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1	Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	12		
Итого за семестр		48		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		84		

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
8 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	5	5	5	15
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной	15	15	10	40

Согласована на портале № 2871

работе				
Экзамен				30
Нарастающим итогом	25	50	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Технология сборки и монтажа мощных светоизлучающих изделий: Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств / Туев В. И., Вилисов А. А., Солдаткин В. С. - 2016. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5953, свободный.

12.2. Дополнительная литература

1. Полупроводниковая светотехника: Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 211000.62 – Конструирование и технология электронных средств / Туев В. И., Солдаткин В. С., Вилисов А. А. - 2015. 46 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5458, свободный.

2. Светодиоды и светодиодные устройства: Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств / Солдаткин В. С., Вилисов А. А., Туев В. И. - 2016. 40 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5954, свободный.

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Полупроводниковая светотехника: Методические указания по практической и самостоятельной работе по дисциплине для студентов специальности 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» / Солдаткин В. С., Вилисов А. А., Туев В. И. - 2015. 9 с.

Согласована на портале № 2871

[Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5755, свободный.

2. Полупроводниковая светотехника: Методические указания к лабораторному практикуму для подготовки бакалавров 211000 «Конструирование и технология электронных средств», профиль «Технология электронных средств» / Туев В. И., Солдаткин В. С., Вилисов А. А. - 2014. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/4049, свободный.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. https://edu.tusur.ru
2. http://e.lanbook.com
3. http://elibrary.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение каф. РЭТЭМ и НИИСТ ТУСУР

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Технология сборки и монтажа мощных светоизлучающих изделий

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Профиль: **Технология электронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **4**
Семестр: **8**

Учебный план набора 2014 года

Разработчики:
- Доцент каф. РЭТЭМ Солдаткин В. С.

Экзамен: 8 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 2871

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-1	способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования	Должен знать о светотехнических, энергетических и монтажно-эксплуатационных характеристиках светодиодов и матриц; Должен уметь разрабатывать технологические процессы на светодиод белого цвета свечения различной сложности под руководством специалистов более высокой квалификации.; Должен владеть навыками расчета теплового режима светодиода при его проектировании;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-1

ПК-1: способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания

Согласована на портале № 2871

представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основы моделирования объекты и процессы, знать стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования	моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования	навыками моделирования объекты и процессы
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Выступление (доклад) на занятии; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Успешное и структурированное знание основ моделирования объекты и процессы, знание стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования;	• Успешно и систематизировано моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования;	• Всеми необходимыми навыками моделирования объекты и процессы;
Хорошо (базовый уровень)	• Успешное но не структурированное знание основ моделирования объекты и процессы, знание стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования;	• Успешно но не систематизировано моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования;	• Основными навыками моделирования объекты и процессы;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Базовое знание основ моделирования объекты и процессы, знание	• моделировать объекты и процессы, используя стандартные	• Навыками моделирования объекты и процессы под

Согласована на портале № 2871

	стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования;	пакеты автоматизированного проектирования и исследования под руководством квалифицированного специалиста;	руководством квалифицированного специалиста;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы опросов на занятиях

– Классификация и особенности светодиодов и светодиодных матриц: индикаторные, средней мощности и мощные светодиоды, светодиодные матрицы с общей люминофорной композицией и с люминофорной композицией нанесённой на каждый кристалл матрицы, монолитные светодиодные матрицы, пространственное расположение люминофорной композиции.

– Тепловые и оптические расчёты, способы и средства моделирования, ГОСТы и прогнозирование срока службы светодиода.

– Анализ процессов деградации светодиода связанных с перегревом, методы обеспечения оптимальных тепловых режимов, применяемые в производстве теплопроводящие материалы и конструкции.

– Технологический процесс изготовления светодиодов и матриц: технологические операции монтажа кристаллов, соединения электрических выводов, приготовление люминофорной композиции, нанесение люминофорной композиции; технологический контроль в технологического процессе; классификация светодиодов и матриц по группам по их основным параметрам.

3.2 Темы докладов

– Классификация и особенности светодиодов и светодиодных матриц: индикаторные, средней мощности и мощные светодиоды, светодиодные матрицы с общей люминофорной композицией и с люминофорной композицией нанесённой на каждый кристалл матрицы, монолитные светодиодные матрицы, пространственное расположение люминофорной композиции. Тепловые и оптические расчёты, способы и средства моделирования, ГОСТы и прогнозирование срока службы светодиода. Анализ процессов деградации светодиода связанных с перегревом, методы обеспечения оптимальных тепловых режимов, применяемые в производстве теплопроводящие материалы и конструкции. Технологический процесс изготовления светодиодов и матриц: технологические операции монтажа кристаллов, соединения электрических выводов, приготовление люминофорной композиции, нанесение люминофорной композиции; технологический контроль в технологического процессе; классификация светодиодов и матриц по группам по их основным параметрам.

3.3 Экзаменационные вопросы

– Классификация и особенности светодиодов и светодиодных матриц: индикаторные, средней мощности и мощные светодиоды, светодиодные матрицы с общей люминофорной композицией и с люминофорной композицией нанесённой на каждый кристалл матрицы, монолитные светодиодные матрицы, пространственное расположение люминофорной композиции. Тепловые и оптические расчёты, способы и средства моделирования, ГОСТы и прогнозирование срока службы светодиода. Анализ процессов деградации светодиода связанных с перегревом, методы обеспечения оптимальных тепловых режимов, применяемые в производстве теплопроводящие материалы и конструкции. Технологический процесс изготовления светодиодов и матриц: технологические операции монтажа кристаллов, соединения электрических выводов, приготовление люминофорной композиции, нанесение люминофорной композиции; технологический контроль в технологического процессе; классификация светодиодов и матриц по

Согласована на портале № 2871

группам по их основным параметрам.

3.4 Темы лабораторных работ

– Анализ зависимостей ВАХ, светового потока от прямого тока, световой отдачи от прямого тока на образцах индикаторных, средней мощности и мощных светодиодов.

– Расчёт линзы для светодиода средней мощность, изготовление линзы и монтаж в светодиод, измерение кривой силы света, расчёт светового потока и световой отдачи светодиода.

– Измерение температуры корпуса образцов мощного светодиода, определение температуры p-n перехода.

– Приготовление люминофорной композиции, герметизация светодиода, определение светового потока, световой отдачи и коррелированной цветовой температуры светодиода.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Технология сборки и монтажа мощных светоизлучающих изделий: Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств / Туев В. И., Вилисов А. А., Солдаткин В. С. - 2016. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5953, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Полупроводниковая светотехника: Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 211000.62 – Конструирование и технология электронных средств / Туев В. И., Солдаткин В. С., Вилисов А. А. - 2015. 46 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5458, свободный.
2. Светодиоды и светодиодные устройства: Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств / Солдаткин В. С., Вилисов А. А., Туев В. И. - 2016. 40 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5954, свободный.

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Полупроводниковая светотехника: Методические указания по практической и самостоятельной работе по дисциплине для студентов специальности 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» / Солдаткин В. С., Вилисов А. А., Туев В. И. - 2015. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5755, свободный.
2. Полупроводниковая светотехника: Методические указания к лабораторному практикуму для подготовки бакалавров 211000 «Конструирование и технология электронных средств», профиль «Технология электронных средств» / Туев В. И., Солдаткин В. С., Вилисов А. А. - 2014. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/4049, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. https://edu.tusur.ru
2. http://e.lanbook.com
3. http://elibrary.ru/

Согласована на портале № 2871