МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Преддипломный курс технологии электронных средств

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль) / специализация: **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 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	32	32	часов
2	Практические занятия	32	32	часов
3	Лабораторные работы	8	8	часов
4	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
5	Самостоятельная работа	72	72	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Зачет: 8 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 29792

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 57 от «11» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины 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 12.11.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Зав. каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Эксперты:

Доцент каф. РЭТЭМ _____ В. С. Солдаткин

Доцент каф. РЭТЭМ _____ Н. Н. Несмелова

Согласована на портале № 29792

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

обобщение и углубление знаний в области технологий изготовления электронных средств, знакомство с перспективными технологиями производства светотехнических устройств на основе высокоэффективных светодиодов

1.2. Задачи дисциплины

– ознакомить студентов с современным конструкторско-технологическим направлением в области разработки и производства современных конструкций ЭС;

– дать студентам современные знания в области светодиодных технологий, познакомить с направлениями развития и совершенствования конструкций светоизлучающих диодов, с технологическими особенностями полупроводниковой светотехники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Преддипломный курс технологии электронных средств» (Б1.В.ОД.12) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Инженерная и компьютерная графика, Материалы и компоненты электронных средств, Технология производства электронных средств.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

– ПК-3 готовностью формировать презентации, научно-технические отчёты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** современные методы решения задач математического, физического, конструкторского и технологического характера при проектировании и изготовлении электронных средств.

– **уметь** выявлять сущность проблем при решении задач математического, физического, конструкторского и технологического характера при проектировании и изготовлении электронных средств

– **владеть** навыками формулировать и решать нетиповые задачи возникающие в ходе профессиональной деятельности

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	32	32
Практические занятия	32	32
Лабораторные работы	8	8
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	8
Проработка лекционного материала	3	3

Согласована на портале № 29792

Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	21	21
Написание рефератов	40	40
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	24
Всего (без экзамена)	144	144
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр						
1 Перспективные 2D технологии	8	0	0	33	41	ОПК-2
2 Перспективные 3D технологии	2	0	8	33	43	ОПК-2, ПК-3
3 Стадии разработки конструкторско-технологической документации ЭС	10	20	0	30	60	ОПК-2, ПК-3
Итого за семестр	20	20	8	96	144	
Итого	20	20	8	96	144	

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 Перспективные 2D технологии	Цели и задачи дисциплины, её место в учебном процессе. Порядок изучения материала на лекциях и практических занятиях, использование его при подготовке выпускной квалификационной работы. Рекомендуемая литература по дисциплине и её обзор. Органические светоизлучающие структуры. Материалы для органических светоизлучающих диодов. Электролюминесцентные материалы для органических светоизлучающих структур. Материалы для полимерных светоизлучающих диодов. Печатные технологии изготовления органических светоизлучающих структур.	8	ОПК-2
	Итого	8	

Согласована на портале № 29792

2 Перспективные 3D технологии	Технологии 3D-печати. Стереолитография. Выборочное лазерное спекание. Послойное наплавление. Материалы для послойного наплавления.	2	ОПК-2
	Итого	2	
3 Стадии разработки конструкторско-технологической документации ЭС	Требования стандартов к содержанию, оформлению конструкторско- технологической документации на различных стадия проектирования ЭС.	10	ОПК-2, ПК-3
	Итого	10	
Итого за семестр		20	

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 представлены 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
Предшествующие дисциплины			
1 Инженерная и компьютерная графика	+	+	+
2 Материалы и компоненты электронных средств	+	+	
3 Технология производства электронных средств	+	+	+
Последующие дисциплины			
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+

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, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+		+	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест, Реферат
ПК-3	+		+		Отчет по лабораторной работе, Зачет, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 29792

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
2 Перспективные 3D технологии	Изготовление 3D прототипа методом послойного наплавления	8	ПК-3
	Итого	8	
Итого за семестр		8	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
3 Стадии разработки конструкторско-технологической документации ЭС	ГОСТ15.016-2016 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению	14	ОПК-2
	ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научено-исследовательской работе. Структура и правила оформления	6	
	Итого	20	
Итого за семестр		20	

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 Перспективные 2D технологии	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2	Зачет, Отчет по лабораторной работе, Реферат, Тест
	Написание рефератов	20		
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	33		

Согласована на портале № 29792

2 Перспективные 3D технологии	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2	Зачет, Отчет по лабораторной работе, Реферат, Тест
	Написание рефератов	20		
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	33		
3 Стадии разработки конструкторско-технологической документации ЭС	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2	Зачет, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	21		
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	30		
Итого за семестр		96		
Итого		96		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные 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				
Зачет		90		90
Отчет по лабораторной работе		5	5	10
Итого максимум за период		95	5	100
Нарастающим итогом	0	95	100	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

Согласована на портале № 29792

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. Туев, В. И. Перспективные технологии производства электронных средств: Учебное пособие по дисциплине «Преддипломный курс» [Электронный ресурс] / Туев В. И. — Томск: ТУСУР, 2018. — 38 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7330 (дата обращения 07.05.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7330, дата обращения: 06.06.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Моделирование и оптимизация технологических процессов РЭС: Учебное методическое пособие / Смирнов Д. Г., Смирнов Г. В. - 2012. 99 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1795, дата обращения: 06.06.2018.

2. Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 352 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71767 — Загл. с экрана. (дата обращения 07.05.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71767, дата обращения: 06.06.2018.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Преддипломный курс: Методическое пособие по выполнению лабораторных работ / Туев В. И. - 2018. 51 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7331, дата обращения: 06.06.2018.

2. Преддипломный курс: Учебно-методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе / Туев В. И. - 2018. 56 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7354, дата обращения: 06.06.2018.

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

Согласована на портале № 29792

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования [Электронный ресурс] - Режим доступа:https://elibrary.ru (дата обращения: 25.05.2018).
2. Наноматериалы и наноустройства [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://nano.nature.com/ (дата обращения: 25.05.2018).
3. Патентная база ФИПС [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://new.fips.ru/ (дата обращения: 25.05.2018).

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 423 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Компьютер Pentium Dual Core G850;
- Телевизор LED 47;
- Шкаф лабораторный (вытяжка);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
– Adobe Acrobat Reader
– Google Chrome
– Windows XP

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория технологии РЭС

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 417 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Лазерный принтер CANON Isensys lbp-6000;
- Компьютер Intel Pentium G3440 3.30;
- Шкаф лабораторный;
- Радиатор масляный 9 секций (2 шт.);

Согласована на портале № 29792

- Компьютер в комплекте Synergy pro S90;
- Установка безадаптерного электротестирования;
- Паяльная станция;
- Шкаф сухого хранения электроэлементов АРМ-2289;
- Автомат установки компонентов ПП APC L40;
- Компьютер ПК Asus Core2Duo-2.33;
- Компьютер Intel Pentium;
- Стол лабораторный;
- Стол компьютерный;
- Дымоуловитель QUICK 493A ESD;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
– Microsoft Windows
– Repetier-Host

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/пере-

Согласована на портале № 29792

дачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

Соотношение тока коллектора и тока эмиттера в активном режиме транзистора?
- ток коллектора равен значению тока эмиттера;
- ток коллектора больше тока эмиттера на значение тока базы;
- ток коллектора меньше тока эмиттера на значение тока базы.

В активном режиме состояние базо-эмиттерного и базо-коллектроного p-n-переходов?
- базо-эмиттерный обратносмещен, базо-коллекторый прямосмещен;
- базо-эмиттерный прямосмещен, базо-коллекторый обратносмещен"
- базо-эмиттерный прямосмещен, базо-коллекторый прямосмещен.

Наличие обедненной области в структуре p-n-перехода подтверждается?
- наличием контактной разности потенциалов;
- экспоненциальной формой прямой ветви ВАХ;
- пробоем при большом значении обратного напряжения.

Значение дифференциального сопротивления диода про увеличении прямого тока?
- увеличивается;
- уменьшается;
- остается неизменным.

На какой стадии разработки КД разрабатывается предварительный технологический проект?
- Техническое предложение.
- Технический проект.
- РКД опытного образца (опытной партии).

На какой стадии разработки КД технологическая документация не разрабатывается?
- Техническое предложение.
- Эскизный проект.
- Технический проект.

Основное отличие результатов выполнения работ на стадии "Технический проект" по сравнению со стадией "Эскизный проект"?
- Разрабатывается эскизная КД для изготовления макета.
- Изготавливается и проводится испытание макета.
- Один конечный вариант изготовления разрабатываемого устройства.

Обязательные структурные элементы отчета о НИР по ГОСТ 7.32-2001?
- Титул, список исполнителей, реферат, содержание, основная часть, заключение, техническое задание.
- Титул, список исполнителей, реферат, введение, основная часть, заключение.
- Титул, реферат, содержание,нормативные ссылки, основная часть, заключение, приложения.

Согласована на портале № 29792

Обязательные документы , разрабатываемые на стадии эскизного проекта?
- Чертеж общего вида, пояснительная записка.
- Ведомость эскизного проекта, пояснительная записка.
- Габаритный чертеж, пояснительная записка.

Основные недостатки приемников радиосигналов прямого усиления?
- интерференционные помехи;
- помехи от встроенного генератора;
- невысокая избирательность по соседнему каналу.

Основные достоинства супергетеродинного способа приема радиосигналов?
- Высокая избирательность по соседнему каналу, небольшое число усилительных каскадов.
- Отсутствие побочных каналов приема, снижены требования к избирательности входной цепи.
- Отсутствие излучения гетеродина, нет необходимости экранирования.

Материалы, наиболее широко используемые для изготовления активного слоя ОСИД?
- полимерные;
- низкомолекулярные;
- наноструктурированные.

Технология нанесения слоев ОСИД из низкомолекулярных материалов?
- печатная;
- напыление;
- обе.

Технологии нанесения полимерных материалов в структуре ОСИД?
- печатные;
- напыление;
- обе.

Преимущества органических светоизлучающих диодов над неорганическими в настоящее время?
- Большее значение световой отдачи.
- Возможность изготовления на гибком основании.
- Меньшая стоимость.

Принцип работы полевого транзистора с затвором в виде p-n-перехода?
- принцип основан на "полевой" зависимости подвижности неосновных носителей в канале от напряжения затвор -канал;
- принцип основан на "полевой" зависимости подвижности основных носителей в канале от напряжения затвор -канал;
- принцип основан на "полевой" зависимости размера обедненной области основных носителей в канале от напряжения затвор -канал.

Источники света по возрастанию световой отдачи?
- лампа накаливания, люминесцентная лампа,галогенная лампа, натриевая лампа;
- лампа накаливания, люминесцентная лампа,галогенная лампа, светодиодная лампа;
- лампа накаливания, люминесцентная лампа, светодиодная лампа.

Технология изготовления эпитаксиальных пластин?
- Термо-вакуумное напыление.
- Электронно-лучевое напыление.
- Газо-фазное осаждение.

Согласована на портале № 29792

Основные отличия биполярного и полевого транзисторов в усилительном режиме?

- биполярные транзисторы -более высокочастотные;
- биполярный управляется током (небольшое входное сопротивление), полевой - напряжением (большое входное сопротивление);
- полевые транзисторы имеют меньшее значение крутизны.

В схеме с общим эмиттером?

- коэффициент усиления по току меньше 1, коэффициент усиления по напряжению больше 1, коэффициент усиления по мощности больше 1;
- коэффициент усиления по току больше 1, коэффициент усиления по напряжению меньше 1, коэффициент усиления по мощности больше 1;
- коэффициент усиления по току больше 1, коэффициент усиления по напряжению больше 1, коэффициент усиления по мощности больше 1.

14.1.2. Зачёт

1. Диод полупроводниковый. Структура. ВАХ. Дифф. сопротивление.
2. Биполярный транзистор. Принцип действия. Структура. ВАХ. Сравнение с полевым.
3. Усилитель на биполярном транзисторе. Схемы включения. Коэффициенты передачи по току, напряжению и мощности.
4. Полевой транзистор. Принцип действия. Структура. ВАХ. Сравнение с биполярным.
5. Конструирование радиоприемной аппаратуры. Принцип действия, достоинства и недостатки:

a. приемник прямого усиления;
b. супергетеродинный приемник;
c. приемник прямого преобразования.

6. ЕСКД. Стадии проектирования. КД и ТД. Состав документов, требования к отчету о НИР.
7. Светотехника. Полупроводниковая светотехника. Неорганические структуры и светодиоды.
8. Органическая электроника. Материалы и технологии.

14.1.3. Темы рефератов

Печать транспортного (дырочного) слоя

Печать активных (светоизлучающих) слоев

Печать изолирующего слоя (диэлектрика)

Печать проводящего (металлического) слоя

14.1.4. Темы домашних заданий

Технология плоттерной печати

Растворы на основе сополифлуоренов для плоттерной печати матриц органических светодиодов (ОСИД)

Влияние параметров отжига на электрическое сопротивление элементов печатной электроники

14.1.5. Темы лабораторных работ

Изготовление 3D прототипа методом послойного наплавления

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями	Тесты, письменные самостоятельные	Преимущественно письменная

Согласована на портале № 29792

слуха	работы, вопросы к зачету, контрольные работы	проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 29792