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

Перспективная элементная база в радиоэлектронных системах

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Микроэлектроника в информационных и управляющих системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **МИТУС, кафедра микроэлектроники, информационных технологий и управляющих систем**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	12	12	часов
2	Практические занятия	20	20	часов
3	Лабораторные работы	8	8	часов
4	Всего аудиторных занятий	40	40	часов
5	Из них в интерактивной форме	30	30	часов
6	Самостоятельная работа	68	68	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Экзамен: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 20472

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от « 15 » 5 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 30 октября 2014 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент _____ А. В. Убайчин

Заведующий обеспечивающей каф.
МИТУС _____ Р. З. Хафизов

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

Декан ФБ _____ Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф.
МИТУС _____ Р. З. Хафизов

Эксперт:

Профессор Каф. КУДР _____ С. Г. Еханин

Согласована на портале № 20472

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Развитие навыков, способностей анализа перспектив развития элементной базы электронного приборостроения, изучение физических процессов и принципов работы устройств функциональной электроники.

1.2. Задачи дисциплины

– Изучение физических основ и тенденций развития элементной базы на основе приборов с зарядовой связью, акусто-электронных радиокомпонентов, оптоэлектронных функциональных устройств; изучение основных свойств, инженерных методик исследования и расчетов параметров устройств функциональной электроники, областей применения и конструктивного исполнения устройств функциональной электроники, используемых в радиоэлектронных системах.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Перспективная элементная база в радиоэлектронных системах» (Б1.В.ОД.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники, Встраиваемые системы для ответственных применений, Микропроцессорные средства автоматизации и управления, Оптические датчики, Полупроводниковая оптоэлектроника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-1 готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** элементную базу и тенденции ее развития, конструкторско-технологические ограничения микро-миниатюризации радиоэлектронной аппаратуры и особенности ее применения.

– **уметь** использовать полученные знания для оценки функциональных возможностей и конкурентоспособности электронной аппаратуры

– **владеть** методами расчета электрических и конструктивных параметров устройств функциональной электроники, в том числе с использованием программных средств ЭВМ; методами экспериментальных исследований электрических свойств устройств функциональной электроники

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
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	40	40
Лекции	12	12
Практические занятия	20	20
Лабораторные работы	8	8
Из них в интерактивной форме	30	30
Самостоятельная работа (всего)	68	68
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	8

Согласована на портале № 20472

Проработка лекционного материала	34	34
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	26	26
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
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	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр						
1 Элементная база и тенденции ее развития	2	4	0	11	17	ПК-1
2 Функциональные устройства (ФУ) на ПЗС	3	4	4	18	29	ПК-1
3 Функциональные устройства на поверхностных акустических волнах	3	4	0	14	21	ПК-1
4 Функциональные устройства на оптронах	2	4	4	18	28	ПК-1
5 Волоконно-оптические линии связи	2	4	0	7	13	ПК-1
Итого за семестр	12	20	8	68	108	
Итого	12	20	8	68	108	

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
3 семестр			
1 Элементная база и тенденции ее развития	Место и назначение УФЭ. Перспективы развития УФЭ.	2	ПК-1
	Итого	2	
2 Функциональные устройства (ФУ) на ПЗС	Общие сведения о ПЗС. Физические основы функционирования МДП-	3	ПК-1

Согласована на портале № 20472

	конденсаторов. Разновидности ПЗС. ЗУ на ПЗС.Устройства преобразования изображения и обработки аналоговой информации. Физические основы работы и параметры ПЗС		
	Итого	3	
3 Функциональные устройства на поверхностных акустических волнах	Физические основы функционирования и принципы реализации акустоэлектронных радиокомпонентов. Линии задержки, фильтры, резонаторы и генераторы на ПАВ.	3	ПК-1
	Итого	3	
4 Функциональные устройства на оптронах	Физические основы функционирования ОЭФУ. Излучатели, Фотоприемники. ФУ на элементарных оптронах и на оптронах с комбинированными связями.	2	ПК-1
	Итого	2	
5 Волоконно-оптические линии связи	Разновидности и элементная база ВОЛС. Принцип функционирования магистральной ВОЛС и перспективы развития ВОЛС.	2	ПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		12	

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	4	5
Предшествующие дисциплины					
1 Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники	+	+	+	+	+
2 Встраиваемые системы для ответственных применений	+	+	+	+	+
3 Микропроцессорные средства автоматизации и управления	+	+	+	+	+
4 Оптические датчики	+	+	+	+	+
5 Полупроводниковая оптоэлектроника	+	+	+	+	+

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

Согласована на портале № 20472

дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	
ПК-1	+	+	+	Экзамен, Собеседование, Отчет по лабораторной работе

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
3 семестр				
Мозговой штурм	6	4	1	11
Мини-лекция			3	3
Решение ситуационных задач	6	4	6	16
Итого за семестр:	12	8	10	30
Итого	12	8	10	30

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
2 Функциональные устройства (ФУ) на ПЗС	Изучение конструкций приборов с зарядовой связью.	4	ПК-1
	Итого	4	
4 Функциональные устройства на оптронах	Изучение конструкций и исследование параметров и характеристик элементарных оптронов	4	ПК-1
	Итого	4	
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
3 семестр			

Согласована на портале № 20472

1 Элементная база и тенденции ее развития	Перспективы развития элементной базы, устройства функциональной электроники	4	ПК-1
	Итого	4	
2 Функциональные устройства (ФУ) на ПЗС	Физические основы функционирования ПЗС. ПЗС-регистры. Фильтры на ПЗС.	4	ПК-1
	Итого	4	
3 Функциональные устройства на поверхностных акустических волнах	Физические основы функционирования ФУ на ПАВ. Линии задержки и полосовые фильтры на ПАВ.	4	ПК-1
	Итого	4	
4 Функциональные устройства на оптронах	Оптоэлектронные функциональные устройства. Функциональные устройства на оптронах.	4	ПК-1
	Итого	4	
5 Волоконно-оптические линии связи	Волоконно-оптические линии связи.	4	ПК-1
	Итого	4	
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
3 семестр				
1 Элементная база и тенденции ее развития	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-1	Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	11		
2 Функциональные устройства (ФУ) на ПЗС	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1	Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	10		
	Оформление отчетов по	4		

Согласована на портале № 20472

	лабораторным работам			
	Итого	18		
3 Функциональные устройства на поверхностных акустических волнах	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1	Экзамен
	Проработка лекционного материала	10		
	Итого	14		
4 Функциональные устройства на оптронах	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1	Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	10		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	18		
5 Волоконно-оптические линии связи	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1	Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	7		
Итого за семестр		68		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		104		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

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
3 семестр				
Отчет по лабораторной работе		20		20
Собеседование	25	25		50
Итого максимум за период	25	45		70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	25	70	70	100

Согласована на портале № 20472

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. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Учебное пособие / Солдатова Л. Ю., Кузебных Н. И. - 2012. 177 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2733, дата обращения: 26.05.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Кузебных Н.И. Физика функциональных устройств: Учебное пособие для студентов специальности 210201 – "Проектирование и технология РЭС". – Томск: ТУСУР, 2007. – 145 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 450 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Общие требования и правила оформления отчетов по лабораторным работам: Методические указания по оформлению отчетов по лабораторным работам для студентов всех специальностей / Кузебных Н. И. - 2012. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3890, дата обращения: 26.05.2017.

2. Изучение конструкции приборов с зарядовой связью: Руководство к лабораторной работе для студентов специальности 211000 "Конструирование и технология электронных средств" / Кузебных Н. И. - 2014. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3889, дата обращения: 26.05.2017.

3. Исследование параметров и характеристик элементарных оптронов: Руководство к лабораторной работе для студентов специальности 211000 "Конструирование и технология электронных средств" / Кузебных Н. И., Славникова М. М. - 2014. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3888, дата обращения: 26.05.2017.

4. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Методические указания по самостоятельной

Согласована на портале № 20472

работе студентов / Солдатова Л. Ю. - 2012. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1489, дата обращения: 26.05.2017.

5. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Методические указания и задания для проведения практических занятий по дисциплине / Солдатова Л. Ю. - 2012. 29 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1327, дата обращения: 26.05.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Научно-образовательный портал ТУСУР http://edu.tusur.ru/
2. Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система http://e.lanbook.com/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое 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 наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634050, Томская область, г. Томск, Ленина пр-т, д. 40, 4 этаж, ауд. 425. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -14 шт.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория, расположенная по адресу 63400, Томская область, г. Томск, Ленина пр-т, д. 40, 3 этаж, ауд. 318. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -14 шт.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 2 этаж, ауд. 233. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1eron D336 2.8ГГц. - 5 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование

Согласована на портале № 20472

звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **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 удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная 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 средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;

Согласована на портале № 20472

– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 20472

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

Перспективная элементная база в радиоэлектронных системах

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль): **Микроэлектроника в информационных и управляющих системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **МИТУС, кафедра микроэлектроники, информационных технологий и управляющих систем**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2016 года

Разработчик:
- Доцент каф. КУДР А. В. Убайчин

Экзамен: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 20472

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	готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	Должен знать элементную базу и тенденции ее развития, конструкторско-технологические ограничения микро-миниатюризации радиоэлектронной аппаратуры и особенности ее применения. ; Должен уметь использовать полученные знания для оценки функциональных возможностей и конкурентоспособности электронной аппаратуры; Должен владеть методами расчета электрических и конструктивных параметров устройств функциональной электроники, в том числе с использованием программных средств ЭВМ; методами экспериментальных исследований электрических свойств устройств функциональной электроники;

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

Согласована на портале № 20472

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-1

ПК-1: готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	элементную базу и тенденции ее развития, конструкторско-технологические ограничения микро-миниатюризации радиоэлектронной аппаратуры и особенности ее применения.	использовать полученные знания для оценки функциональных возможностей и конкурентоспособности электронной аппаратуры.	методами расчета электрических и конструктивных параметров УФЭ, в том числе с использованием программных средств ЭВМ; методами экспериментальных исследований электрических свойств УФЭ.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;	• Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • 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)	• элементную базу и тенденции ее развития, конструкторско-технологические ограничения микро-миниатюризации радиоэлектронной аппаратуры и	• использовать полученные знания для оценки функциональных возможностей и конкурентоспособности электронной аппаратуры. ;	• методами расчета электрических и конструктивных параметров УФЭ, в том числе с использованием программных средств ЭВМ; методами экспериментальных

Согласована на портале № 20472

	особенности ее применения. ;		исследований электрических свойств УФЭ. ;
Хорошо (базовый уровень)	• элементную базу и тенденции ее развития, конструкторско-технологические ограничения микро-миниатюризации радиоэлектронной аппаратуры.;	• использовать полученные знания для оценки функциональных возможностей и конкурентоспособности электронной аппаратуры. ;	• методами расчета электрических и конструктивных параметров УФЭ, в том числе с использованием программных средств ЭВМ. ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• элементную базу и тенденции ее развития.;	• использовать полученные знания для оценки функциональных возможностей и конкурентоспособности электронной аппаратуры. ;	• методами расчета электрических и конструктивных параметров УФЭ;

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 Вопросы на собеседование

- 1. Современный уровень и тенденции развития элементной базы?
- 2. Физические основы функционирования ПЗС?
- 3. Типы устройств на ПАВ?
- 4. Особенности электромагнитной совместимость ВОЛС?

3.2 Экзаменационные вопросы

- 1. Способы формирования ОПЗ?
- 2. Диаграмма движения ОПЗ в сдвиговых регистрах?
- 3. Способы управления временем задержки аналоговых сигналов?

3.3 Темы лабораторных работ

- Изучение конструкций приборов с зарядовой связью.
- Изучение конструкций и исследование параметров и характеристик элементарных оптронов

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. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Учебное пособие / Солдатова Л. Ю., Кузебных Н. И. - 2012. 177 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2733, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Кузебных Н.И. Физика функциональных устройств: Учебное пособие для студентов

Согласована на портале № 20472

специальности 210201 – "Проектирование и технология РЭС". – Томск: ТУСУР, 2007. – 145 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 450 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Общие требования и правила оформления отчетов по лабораторным работам: Методические указания по оформлению отчетов по лабораторным работам для студентов всех специальностей / Кузебных Н. И. - 2012. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3890, свободный.
2. Изучение конструкции приборов с зарядовой связью: Руководство к лабораторной работе для студентов специальности 211000 "Конструирование и технология электронных средств" / Кузебных Н. И. - 2014. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3889, свободный.
3. Исследование параметров и характеристик элементарных оптронов: Руководство к лабораторной работе для студентов специальности 211000 "Конструирование и технология электронных средств" / Кузебных Н. И., Славникова М. М. - 2014. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3888, свободный.
4. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Методические указания по самостоятельной работе студентов / Солдатова Л. Ю. - 2012. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1489, свободный.
5. Радиоматериалы и радиокомпоненты: Методические указания и задания для проведения практических занятий по дисциплине / Солдатова Л. Ю. - 2012. 29 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1327, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУР http://edu.tusur.ru/
2. Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система http://e.lanbook.com/

Согласована на портале № 20472