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

Радиотехнические системы на основе СВЧ интегральных схем

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **09.04.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Автоматизация проектирования микро- и наноэлектронных устройств для радиотехнических систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	10	10	часов
2	Практические занятия	14	14	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	40	40	часов
5	Из них в интерактивной форме	14	14	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
Курсовая работа (проект): 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 20922

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 8 от «18» 5 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 30 октября 2014 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

ассистент каф. РТС _____ Ф. Н. Захаров

Заведующий обеспечивающей каф.
РТС _____ С. В. Мелихов

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

Декан ФВС _____ Л. А. Козлова

Заведующий выпускающей каф.
КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперт:

старший преподаватель РТС _____ Д. О. Ноздреватых

Согласована на портале № 20922

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Радиотехнические системы на основе СВЧ интегральных схем» является изучение

- принципов и методов радиолокации и радионавигации, рассеивающих свойств объектов;
- методов и устройств на основе СВЧ интегральных схем измерения дальности, угловых координат, скорости и других параметров движения объектов;
- методов и устройств на основе СВЧ интегральных схем первичной и вторичной обработки радиолокационной и радионавигационной информации;
- методов и устройств борьбы с активными и пассивными помехами.

1.2. Задачи дисциплины

– Задачей дисциплины является формирование у студентов способностей устанавливать взаимосвязи тактических и технических параметров и характеристик в радиолокационных и радио-навигационных системах с учетом реальных условий проектирования, производства и эксплуатации аппаратуры.

– Кроме того, дисциплина знакомит с тенденциями развития теории радиолокации и радионавигации и с перспективами создания новых образцов радиолокационных и радионавигационных средств на основе СВЧ интегральных схем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Радиотехнические системы на основе СВЧ интегральных схем» (Б1.В.ДВ.4.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Основы проектирования СВЧ полупроводниковых устройств , Полупроводниковые устройства СВЧ-диапазона , СВЧ цепи, элементы и модели , Схемотехника СВЧ интегральных схем и систем на кристалле .

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

– ОПК-1 способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

– ОПК-6 способностью анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;

– ПК-7 применением перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий;

– ПСК-1 умением разрабатывать техническое задание на опытно-конструкторскую работу по созданию СВЧ МИС;

– ПСК-2 умением разрабатывать структурные и принципиальные схемы СВЧ МИС, выполнять оптимизацию их параметров с учетом существующих технологических маршрутов производства и технологических ограничений;

– ПСК-3 умением разрабатывать модели элементов СВЧ МИС и выполнять моделирование характеристик СВЧ МИС на основе применения современных САПР;

– ПСК-5 умением разрабатывать конструкторскую документацию для производства СВЧ МИС;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** физические основы и методы функционирования радиолокационных и радиона-

Согласована на портале № 20922

вигационных устройств и систем на основе СВЧ интегральных схем; характеристики объектов радиолокации; основные алгоритмы и соотношения радиолокации и радионавигации; методы обнаружения радиосигналов на фоне шумов и помех; методы измерения параметров движения объектов в радиолокации и в радионавигации; основные алгоритмы обработки радиосигналов; методы борьбы с помехами в радиолокации и радионавигации.

– **уметь** рассчитывать технические характеристики и параметры радиолокационных и радионавигационных устройств и систем на основе СВЧ интегральных схем; использовать для исследований и моделирования радиолокационных и радионавигационных систем современную вычислительную технику.

– **владеть** представлениями о построении устройств, систем и комплексов радиолокации и радио-навигации на основе СВЧ интегральных схем для обнаружения различных объектов, измерения их координат и параметров движения, навигации объектов, а также об особенностях их использования и эксплуатации.

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	10	10
Практические занятия	14	14
Лабораторные работы	16	16
Из них в интерактивной форме	14	14
Самостоятельная работа (всего)	68	68
Оформление отчетов по лабораторным работам	22	22
Проработка лекционного материала	10	10
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	36	36
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						

Согласована на портале № 20922

1 Статистическая теория обнаружения радиолокационных сигналов	2	2	0	8	12	ОК-7, ОПК-1, ОПК-6, ПК-7, ПСК-2
2 Радиотехнические методы измерения дальности и радиальной скорости	2	4	4	19	29	ОК-7, ОПК-1, ОПК-6, ПК-7, ПСК-2, ПСК-3, ПСК-5
3 Обзор пространства в радиолокации и радиолокационные методы измерения угловых координат	2	4	4	20	30	ОПК-1, ОПК-6, ПК-7, ПСК-2, ПСК-3, ПСК-5
4 Принципы построения радиотехнических систем на основе СВЧ интегральных схем	4	4	8	21	37	ОПК-1, ОПК-6, ПК-7, ПСК-1, ПСК-2, ПСК-3, ПСК-5
Итого за семестр	10	14	16	68	108	
Итого	10	14	16	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 Статистическая теория обнаружения радиолокационных сигналов	Постановка задачи. Критерии оптимальности. Оптимальные решающие правила. Качественные показатели обнаружителей. Основные математические модели радиосигналов в задаче обнаружения. Оптимальные приемники для обнаружения одиночных радиоимпульсов. Оптимальные обнаружители пачек когерентных и некогерентных радиоимпульсов. Квазиоптимальные обнаружители. Расчет коэффициента различимости.	2	ОПК-1, ОПК-6
	Итого	2	
2 Радиотехнические методы измерения дальности и радиальной скорости	Обобщенная структурная схема дальномера. Потенциальная точность измерения дальности и радиальной скорости. Импульсный метод измерения дальности. Обобщенная структурная схема импульсного дальномера. Пределы изменения, точность, разрешающая способность. Дальномеры с визуальной индикацией на ЭЛТ. Двухшка-	2	ОПК-1

Согласована на портале № 20922

	льиые системы. Автосопровождение по дальности в режиме непрерывного слежения за целью. Динамическая и флуктуационная ошибки. Цифровой съём данных в импульсных дальномерах. Применение в радиодальномерах сигналов сложной формы. Сжатие импульсов. Формирование и обработка ФКМ и ЛЧМ сигналов. Фазовые дальномеры. Простейшая схема и основное уравнение фазового дальномера. Многошкальные системы, устранение неоднозначности измерений. Частотный метод измерения дальности: принцип действия и основное уравнение. Постоянная ошибка частотного дальномера.		
	Итого	2	
3 Обзор пространства в радиолокации и радиолокационные методы измерения угловых координат	Классификация методов обзора: программируемый, параллельный, последовательный, параллельно-последовательный. Виды последовательного обзора: круговой, винтовой, растровый. Механическое и электронное сканирование антенного луча. Основные расчетные соотношения при последователь-ном обзоре. Структурные схемы радиолокаторов с различными способами обзора. РЛС бокового обзора с синтезированной антенной. Принципы построения, основные расчетные соотношения. Классификация методов пеленгования. Одноканальные пеленгаторы: пеленгование по методу максимума, минимума. Методы амплитудного сравнения. Принципы построения и классификация моноимпульсных пеленгаторов. Структурные схемы логарифмических и суммарно-разностных пеленгаторов, пеленгационные характеристики.	2	ОПК-6
	Итого	2	
4 Принципы построения радиотехнических систем на основе СВЧ интегральных схем	Основная задача радионавигации. Классификация радионавигационных систем. Особенности тактико-технических требовании к радионавигационным системам. Амплитудные радионавигационные устройства, радиомаяки, радиокомпас. Фазовые и импульсно-фазовые системы дальней навигации. Системы типа «Омега», «Лоран-С». Системы посадки самолетов	4	ОПК-6

Согласована на портале № 20922

	метрового и сантиметрового диапазонов волн. Спутниковые системы радионавигации. Обобщенная структурная схема СНРС. Низкоорбитальные СНРС первого поколения: система спутников, метод определения координат. Средневысотные СНРС второго поколения. Система спутников. Методы определения координат. Принципы построения аппаратуры потре-бителя в СНРС чипа «Глонасс», «Навстар».		
	Итого	4	
Итого за семестр		10	

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
Предшествующие дисциплины				
1 Основы проектирования СВЧ полупроводниковых устройств				+
2 Полупроводниковые устройства СВЧ-диапазона				+
3 СВЧ цепи, элементы и модели			+	+
4 Схемотехника СВЧ интегральных схем и систем на кристалле				+

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	

Согласована на портале № 20922

ОК-7				+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Опрос на занятиях
ОПК-1	+		+	+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе
ОПК-6	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-7		+		+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Опрос на занятиях
ПСК-1				+	Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПСК-2		+	+		Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПСК-3		+			Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Опрос на занятиях
ПСК-5				+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

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				
Работа в команде		4		4
Мини-лекция			4	4
Мозговой штурм	6			6
Итого за семестр:	6	4	4	14
Итого	6	4	4	14

Согласована на портале № 20922

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 Радиотехнические методы измерения дальности и радиальной скорости	Исследование самолётного радиовысотомера.	4	ОПК-1, ОПК-6, ПСК-2
	Итого	4	
3 Обзор пространства в радиолокации и радиолокационные методы измерения угловых координат	Обнаружение целей и измерение координат радиолокационной станцией в режиме обзора.	4	ОПК-1, ОПК-6
	Итого	4	
4 Принципы построения радиотехнических систем на основе СВЧ интегральных схем	Исследование автоматического УКВ радиопеленгатора АРП-6Д.	8	ОПК-1, ОПК-6
	Итого	8	
Итого за семестр		16	

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			
1 Статистическая теория обнаружения радиолокационных сигналов	Физические основы радиолокации. Дальность действия РЛС в свободном пространстве. Радиолокационные цели и их характеристики. Оптимальные обнаружители радиолокационных сигналов.	2	ОПК-6, ПК-7, ПСК-2
	Итого	2	
2 Радиотехнические методы измерения дальности и радиальной скорости	Импульсные дальномеры. Разрешающая способность РЛС по дальности и радиальной скорости.	4	ОПК-6, ПК-7, ПСК-3
	Итого	4	
3 Обзор пространства в радиолокации и радиолокационные методы измерения угловых координат	Обзор пространства в радиолокации. Влияние Земли и атмосферы на дальность действия РЛС.	4	ОПК-6, ПСК-2, ПСК-3
	Итого	4	
4 Принципы построения радиотехнических систем на основе	Фазовые радионавигационные системы. Амплитудные радионавигацион-	4	ОПК-6, ПСК-2,

Согласована на портале № 20922

СВЧ интегральных схем	ные системы.		ПСК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		14	

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 Статистическая теория обнаружения радиолокационных сигналов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ОПК-6, ПК-7, ОПК-1	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
2 Радиотехнические методы измерения дальности и радиальной скорости	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-7, ПК-7, ПСК-5, ОПК-1	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	7		
	Итого	19		
3 Обзор пространства в радиолокации и радиолокационные методы измерения угловых координат	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-6, ПК-7, ПСК-5, ОПК-1	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	7		
	Итого	20		
4 Принципы построения радиотехнических систем на основе СВЧ интегральных схем	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-7, ПСК-1, ПСК-5, ОПК-1	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	21		
Итого за семестр		68		
	Подготовка и сдача экза-	36		Экзамен

Согласована на портале № 20922

	мена / зачета			
Итого		104		

10. Курсовая работа (проект)

10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

- Радиолокационная станция дальнего обнаружения самолетов.
- Радиолокационная станция наведения и целеуказания.
- Радиолокационная станция с синтезированной апертурой антенны.
- Двухпозиционная радиолокационная система.
- Радионавигационное устройство космического аппарата.
- Дифференциальное радионавигационное устройство аппаратуры потребителя системы ГЛОНАСС.
- Корреляционно-экстремальная система навигации летательного аппарата.
- Полезная нагрузка космического аппарата мониторинга земной поверхности.
- Система ближней навигации для обеспечения посадки самолетов.
- Самолетная РЛС с АФАР.
- Система радиотехнической разведки.
- Фазовый радиопеленгатор.
- Моноимпульсный амплитудный пеленгатор

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				
Контрольная работа	5	5	7	17
Опрос на занятиях	3	3	3	9
Отчет по индивидуальному заданию	8	8	8	24
Отчет по лабораторной работе		10	10	20
Итого максимум за период	16	26	28	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	16	42	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

Согласована на портале № 20922

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. Радиотехнические системы: Учебное пособие / Денисов В. П., Дудко Б. П. - 2012. 334 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1664, дата обращения: 29.05.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Бакулев П. А. Радионавигационные системы [Текст] : учебник для вузов / П. А. Бакулев, А. А. Сосновский. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Радиотехника, 2011. – 272 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. Космические радиотехнические системы: Учебное пособие / Дудко Б. П. - 2012. 291 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1728, дата обращения: 29.05.2017.

3. Радиотехнические системы. Учебник для вузов. Под ред. Ю.М. Казаринова. – М.: Сов. радио, 1968. – 496 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)

4. Теоретические основы радиолокации. Под ред. В.Е. Дулевича. – М.: Сов. Радио, 1978. – 608 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)

5. Васин В.В. Степанов Б.М. Справочник задачник по радиолокации. – М.: Сов. радио, 1977. – 315 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 8 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Радиотехнические системы: Методическое пособие по проведению практических занятий / Денисов В. П. - 2013. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2852, дата обращения: 29.05.2017.

2. Радиотехнические системы. Лабораторный практикум: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Денисов В. П., Дудко Б. П. - 2012. 167 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1196, дата обращения: 29.05.2017.

3. Радиолокационные системы: Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов / Денисов В. П. - 2012. 21 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1590, дата обращения: 29.05.2017.

4. Радиотехнические системы: Методические указания к курсовому проектированию для студентов специальности 210302.65 «Радиотехника» / Денисов В. П. - 2012. 73 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1202, дата обращения: 29.05.2017.

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся

Согласована на портале № 20922

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. 1. Научно-образовательный портал ТУСУРа - http://edu.tusur.ru/
2. 2. Библиотека ТУСУРа - http://lib.tusur.ru/

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, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используются лаборатория, располагающаяся в ауд. 422 РК , в которой размещены макеты лабораторных установок, вторичные источники электропитания, компьютеры с широкополосным доступом в интернет, демонстрационные ЖК-панели.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 1 этаж, ауд. 126. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 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 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

Согласована на портале № 20922

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;
- 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;

Согласована на портале № 20922

– 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 № 20922

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

Радиотехнические системы на основе СВЧ интегральных схем

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **09.04.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Автоматизация проектирования микро- и наноэлектронных устройств для радиотехнических систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2015 года

Разработчик:
- ассистент каф. РТС Ф. Н. Захаров

Экзамен: 3 семестр
Курсовая работа (проект): 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 20922

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
ПСК-5	умением разрабатывать конструкторскую документацию для производства СВЧ МИС	Должен знать физические основы и методы функционирования радиолокационных и радионавигационных устройств и систем на основе СВЧ интегральных схем; характеристики объектов радиолокации; основные алгоритмы и соотношения радиолокации и радионавигации; методы обнаружения радиосигналов на фоне шумов и помех; методы измерения параметров движения объектов в радиолокации и в радионавигации; основные алгоритмы обработки радиосигналов; методы борьбы с помехами в радиолокации и радионавигации.; Должен уметь рассчитывать технические характеристики и параметры радиолокационных и радионавигационных устройств и систем на основе СВЧ интегральных схем; использовать для исследований и моделирования радиолокационных и радионавигационных систем современную вычислительную технику. ; Должен владеть представлениями о построении устройств, систем и комплексов радиолокации и радио-навигации на основе СВЧ интегральных схем для обнаружения различных объектов, измерения их координат и параметров движения, навигации объектов, а также об особенностях их использования и эксплуатации.;
ПСК-3	умением разрабатывать модели элементов СВЧ МИС и выполнять моделирование характеристик СВЧ МИС на основе применения современных САПР	
ПСК-2	умением разрабатывать структурные и принципиальные схемы СВЧ МИС, выполнять оптимизацию их параметров с учетом существующих технологических маршрутов производства и технологических ограничений	
ПСК-1	умением разрабатывать техническое задание на опытно-конструкторскую работу по созданию СВЧ МИС	
ПК-7	применением перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	
ОПК-6	способностью анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	
ОПК-1	способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	
ОК-7	способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	

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

Согласована на портале № 20922

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 ПСК-5

ПСК-5: умением разрабатывать конструкторскую документацию для производства СВЧ МИС.

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	способы разработки проектно-конструкторской документации на радиоэлектронные системы в соответствии с нормативными требованиями ; основные этапы проектирования и создания радиоэлектронных средств, принципы выбора конструкторских решений; современные типовые программные средства для автоматизации проектирования конструкций радиоэлектронных устройств; действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации.	анализировать, согласовывать и выдавать техническое задание (ТЗ) на конструирование радиоэлектронных средств; правильно оформлять конструкторско-технологическую документацию (графическую и текстовую) согласно требованиям ЕСКД; применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации и осуществлять выпуск технической документации с использованием пакетов прикладных программ.	современными программными средствами разработки и подготовки конструкторской и технологической документации в соответствии с нормативными требованиями; типовыми программными средствами для автоматизации проектирования и моделирования радиоэлектронных цепей, устройств и систем.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабо-	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабо-	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабо-

Согласована на портале № 20922

	раторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	раторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	раторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

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)	• основные факторы, обуславливающие конструкцию РЭС; особенности конструкций и технологии производства РЭС; типовые программные средства для автоматизации проектирования конструкций радиоэлектронных устройств.;	• правильно оформлять конструкторско-технологическую документацию (графическую и текстовую) согласно требованиям ЕСКД; применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации; грамотно пользоваться методическими и нормативными материалами по конструированию и технологии производства радиоэлектронных средств, технической и справочной литературой, государственными и отраслевыми стандартами.;	• современными программными средствами выполнения конструкторско-технологической документации на проектируемую радиоэлектронную аппаратуру.;
Хорошо (базовый уровень)	• основные принципы и методы расчета, проектирования и конструирования радиотехнических устройств и систем на базе си-	• грамотно пользоваться методическими и нормативными материалами по конструированию и технологии производства радио-	• современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации;;

Согласована на портале № 20922

	стемного подхода, включая этапы системного, схемного, конструкторского и технологического проектирования, требования стандартизации технической документации.;	электронных средств, технической и справочной литературой, государственными и отраслевыми стандартами.;	
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• пути повышения надежности и долговечности радиоэлектронных устройств; типовые программные средства для автоматизации конструкторского и технологического проектирования радиоэлектронных устройств.;	• правильно оформлять конструкторско-технологическую документацию (графическую и текстовую) согласно требованиям ЕСКД; применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации.;	• возможностью применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования радиотехнических устройств.;

2.2 Компетенция ПСК-3

ПСК-3: умением разрабатывать модели элементов СВЧ МИС и выполнять моделирование характеристик СВЧ МИС на основе применения современных САПР.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные линейные и нелинейные модели элементов СВЧ МИС, алгоритмы моделирования характеристик СВЧ МИС.	разрабатывать линейные и нелинейные модели элементов СВЧ МИС, рассчитывать и анализировать характеристики СВЧ МИС.	навыками разработки линейных и нелинейных моделей элементов СВЧ МИС, навыками моделирования характеристик СВЧ МИС на основе применения современных САПР.
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	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию;	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен;

Согласована на портале № 20922

	• Опрос на занятиях; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Опрос на занятиях; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Курсовая работа (проект);

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• основные линейные и нелинейные модели элементов СВЧ МИС, алгоритмы моделирования характеристик СВЧ МИС.;	• разрабатывать линейные и нелинейные модели элементов СВЧ МИС, рассчитывать и анализировать характеристики СВЧ МИС.;	• навыками разработки линейных и нелинейных моделей элементов СВЧ МИС, навыками моделирования характеристик СВЧ МИС на основе применения современных САПР.;
Хорошо (базовый уровень)	• основные линейные модели элементов СВЧ МИС, алгоритмы моделирования характеристик СВЧ МИС.;	• разрабатывать линейные модели элементов СВЧ МИС, рассчитывать и анализировать характеристики СВЧ МИС.;	• навыками разработки линейных моделей элементов СВЧ МИС, навыками моделирования характеристик СВЧ МИС на основе применения современных САПР.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• основные линейные элементов СВЧ МИС.;	• разрабатывать линейные модели элементов СВЧ МИС, рассчитывать характеристики СВЧ МИС.;	• навыками моделирования характеристик СВЧ МИС на основе применения современных САПР..;

2.3 Компетенция ПСК-2

ПСК-2: умением разрабатывать структурные и принципиальные схемы СВЧ МИС, выполнять оптимизацию их параметров с учетом существующих технологических маршрутов производства и технологических ограничений.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	структурные и принципиальные схемы СВЧ МИС, существующие технологические маршрутов производства и их технологические ограничений.	разрабатывать структурные и принципиальные схемы СВЧ МИС, выполнять оптимизацию их параметров с учетом существующих технологических маршрутов производства и технологических ограничений	навыками разработки структурных и принципиальных схем СВЧ МИС, навыки оптимизации параметров СВЧ МИС с учетом технологических маршрутов производства и технологических ограничений.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабо-	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабо-	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабо-

Согласована на портале № 20922

	раторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	раторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	раторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• структурные и принципиальные схемы СВЧ МИС, существующие технологические маршрутов производства и их технологические ограничений.;	• разрабатывать структурные и принципиальные схемы СВЧ МИС, выполнять оптимизацию их параметров с учетом существующих технологических маршрутов производства и технологических ограничений.;	• навыками разработки структурных и принципиальных схем СВЧ МИС, навыки оптимизации параметров СВЧ МИС с учетом технологических маршрутов производства и технологических ограничений.;
Хорошо (базовый уровень)	• структурные и принципиальные схемы СВЧ МИС, существующие технологические маршрутов производства.;	• разрабатывать структурные и принципиальные схемы СВЧ МИС, выполнять оптимизацию их параметров с учетом существующих технологических маршрутов производства.;	• навыками разработки структурных и принципиальных схем СВЧ МИС, навыки оптимизации параметров СВЧ МИС с учетом технологических маршрутов производства.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• принципиальные схемы СВЧ МИС, существующие технологические маршрутов производства.;	• разрабатывать принципиальные схемы СВЧ МИС, выполнять оптимизацию их параметров.;	• навыками разработки принципиальных схем СВЧ МИС, навыки оптимизации параметров СВЧ МИС с учетом технологических маршрутов производства.;

2.4 Компетенция ПСК-1

ПСК-1: умением разрабатывать техническое задание на опытно-конструкторскую работу по

Согласована на портале № 20922

созданию СВЧ МИС.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	структуру технического задания на опытно-конструкторскую работу по созданию СВЧ МИС.	выявлять и формулировать требования к СВЧ МИС	навыками интеграции стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в проектируемую СВЧ МИС
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	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• самостоятельно разрабатывает технические задания на опытно-конструкторскую работу по созданию СВЧ МИС в соответствии с действующими стандартами.;	• выявляет, четко формулирует, структурирует и ранжирует требования всех заинтересованных лиц к СВЧ МИС, принимает обоснованные решения по реализации/отклонению требований.;	• свободно применяет стандартизованные решения при опытно-конструкторской работе по созданию СВЧ МИС.;
Хорошо (базовый уровень)	• хорошо ориентируется в техническом задании на опытно-	• выявляет и формулирует требования заинтересованных лиц к	• применяет рекомендованные стандартные модули при опытно-

Согласована на портале № 20922

	конструкторскую работу по созданию СВЧ МИС, способен разработать отдельные разделы.;	СВЧ МИС.;	конструкторской работе по созданию СВЧ МИС.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• в целом знает структуру технического задания на опытно-конструкторскую работу по созданию СВЧ МИС, способен найти исходные данные для проектирования.;	• может сформулировать требования к СВЧ МИС на основе высказанных пожеланий заинтересованных лиц.;	• способен интегрировать серийный СВЧ модуль в проектируемую систему.;

2.5 Компетенция ПК-7

ПК-7: применением перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Современные тенденции в проведении исследований по информатике и вычислительной техники; мировые тенденции развития вычислительной техники и информационных технологий	Использовать информационные технологии при решении научных и инженерных задач; применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач	Современными информационными технологиями в научной и инженерной деятельности; методами исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий
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	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях;	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен; • Курсовая работа

Согласована на портале № 20922

	• Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Экзамен; • Курсовая работа (проект);	(проект);

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 12.

Таблица 12 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• В совершенстве знает современные тенденции в проведении исследований по информатике и вычислительной техники;	• Свободно использует информационные технологии при решении задач;	• Владеет современными информационными технологиями на уровне эксперта.;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает современные тенденции в проведении исследований по информатике и вычислительной техник.;	• Использует информационные технологии при решении задач широкого класса;	• Владеет основными современными информационными технологиями.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает основные современные тенденции в проведении исследований по информатике и вычислительной техники.;	• Использует информационные технологии при решении основных профессиональных задач;	• Владеет базовыми современными информационными технологиями.;

2.6 Компетенция ОПК-6

ОПК-6: способностью анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	приемы анализа профессиональной информации, способы структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	методами анализа профессиональной информации, а также развивать способности выделять в ней главное, уметь структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы;

Согласована на портале № 20922

	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 14.

Таблица 14 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Полностью знает приемы анализа профессиональной информации, способы структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.;	• Умеет свободно анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.;	• Свободно владеет методами анализа профессиональной информации, а также развивать способности выделять в ней главное, уметь структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает основные приемы анализа профессиональной информации, способы структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.;	• Умеет анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.;	• Свободно владеет основными методами анализа профессиональной информации, а также развивать способности выделять в ней главное, уметь структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает некоторые приемы анализа профессиональной информации, способы структурирования, оформления и представления в виде	• Умеет анализировать по шаблонам профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и пред-	• Владеет некоторыми методами анализа профессиональной информации, а также развивать способности выделять в ней главное,

Согласована на портале № 20922

	аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.;	ставлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.;	уметь структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.;

2.7 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	способы систематизации и формализации математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний и умений для построения радиотехнических систем на основе СВЧ интегральных схем.	самостоятельно приобретать, развивать и применять знания для решения нестандартных задач, в том числе при построении радиотехнических систем на основе СВЧ интегральных схем.	приемами приобретения и применения знаний для решения нестандартных задач, в том числе при построении радиотехнических систем на основе СВЧ интегральных схем.
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	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по лабораторной работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 16.

Таблица 16 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично	• способы систематиза-	• самостоятельно при-	• приемами приобрете-

Согласована на портале № 20922

(высокий уровень)	ции и формализации математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний и умений для построения радиотехнических систем на основе СВЧ интегральных схем.;	обретать, развивать и применять знания для решения нестандартных задач, в том числе при построении радиотехнических систем на основе СВЧ интегральных схем.;	ния и применения знаний для решения нестандартных задач, в том числе при построении радиотехнических систем на основе СВЧ интегральных схем.;
Хорошо (базовый уровень)	• основные способы систематизации и формализации математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний и умений для построения радиотехнических систем на основе СВЧ интегральных схем.;	• приобретать и применять знания для решения нестандартных задач, в том числе при построении радиотехнических систем на основе СВЧ интегральных схем.;	• основными приемами приобретения и применения знаний для решения нестандартных задач, в том числе при построении радиотехнических систем на основе СВЧ интегральных схем.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• некоторые способы систематизации и формализации математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний и умений для построения радиотехнических систем на основе СВЧ интегральных схем.;	• приобретать и применять знания для решения нестандартных задач, в том числе при построении радиотехнических систем на основе СВЧ интегральных схем, под руководством наставника.;	• приемами применения знаний для решения нестандартных задач, в том числе при построении радиотехнических систем на основе СВЧ интегральных схем, под руководством наставника.;

2.8 Компетенция ОК-7

ОК-7: способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные радиотехнические требования к СВЧ МИС и СнК, а также их основные параметры, области применения СВЧ МИС и СнК.в современных системах связи, локации и навигации.	самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач, связанных с разработкой СВЧ МИС и СнК, с использованием современной аппаратуры и методов исследования.	навыками логико- методологического анализа научного исследования и его результатов, навыком предметного обзора (по виду СВЧ МИС) текущего состояния дел в мире в области проектирования СВЧ МИС и СнК.

Согласована на портале № 20922

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	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Контрольная работа; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);	• Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен; • Курсовая работа (проект);

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 18.

Таблица 18 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в области основных радиотехнических требований к СВЧ МИС и СнК, а также их основные параметры, области применения СВЧ МИС и СнК.в современных системах связи, локации и навигации.;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для самостоятельного выполнения экспериментальных исследований для решения научно-исследовательских и производственных задач, связанных с разработкой СВЧ МИС и СнК, с использованием современной аппаратуры и методов исследования.;	• Навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов, навыком предметного обзора (по виду СВЧ МИС) текущего состояния дел в мире в области проектирования СВЧ МИС и СнК. Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы.;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в в области основных радиотехнических требований к СВЧ МИС и СнК, а также их основные параметры, области применения СВЧ МИС и СнК.в современных системах связи, локации и навигации.;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для самостоятельного выполнения экспериментальных исследований для решения производственных задач, связанных с разработкой СВЧ МИС и СнК, с использованием современной аппаратуры.;	• Навыками навыком предметного обзора (по виду СВЧ МИС) текущего состояния дел в мире в области проектирования СВЧ МИС и СнК. Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем;

Согласована на портале № 20922

Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями в области основных радиотехнических требований к СВЧ МИС и СнК, а также их основные параметры, области применения СВЧ МИС и СнК.в современных системах связи, локации и навигации.;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения экспериментальных исследований для решения производственных задач, связанных с разработкой СВЧ МИС и СнК, с использованием современной аппаратуры.;	• Навыками навыком предметного обзора (по виду СВЧ МИС). Работает при прямом наблюдении;

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 индивидуальных заданий

– 1. Физические основы радиолокации, 2. Дальность действия РЛС в свободном пространстве, 3. Радиолокационные цели и их характеристики, 4. Обнаружение радиолокационных сигналов, 5. Влияние земли и атмосферы на дальность действия РЛС, 6. Импульсные дальномеры, 7. Разрешающая способность РЛС по дальности и радиальной скорости. Обзор пространства в радиолокации.

3.2 Темы опросов на занятиях

– 1. Физические основы радиолокации, 2. Дальность действия РЛС в свободном пространстве, 3. Радиолокационные цели и их характеристики, 4. Обнаружение радиолокационных сигналов, 5. Влияние земли и атмосферы на дальность действия РЛС, 6. Импульсные дальномеры, 7. Разрешающая способность РЛС по дальности и радиальной скорости. Обзор пространства в радиолокации.

3.3 Темы контрольных работ

– 1. Дальность действия РЛС в свободном пространстве. 2. Разрешающая способность РЛС по дальности и радиальной скорости. 3. Влияние земли и атмосферы на дальность действия РЛС. 4. Фазовые радионавигационные системы.

3.4 Экзаменационные вопросы

– 1. Дальность действия линии связи в свободном пространстве.
– 2. Импульсные дальномеры с индикацией на ЭЛТ.
– 3. Радиотехнические методы определения местоположения.
– 4. Дальность действия активной РЛС в свободном пространстве.
– 5. Основные тактические и технические параметры РЛС.
– 6. Критерии оптимальности в задаче радиолокационного обнаружения.
– 7. Оптимальные обнаружители одиночных радиоимпульсов.
– 8. Оптимальные обнаружители пачек когерентных радиоимпульсов.
– 9. Оптимальные обнаружители пачек некогерентных радиоимпульсов.
– 10. Понятие об ЭПР радиолокационных целей. Классификация целей.
– 11. Методика расчета ЭПР объемно-распределенных целей.
– 12. Понятие о сжатии импульсов в радиолокации. Оптимальная обработка ФКМ сигналов.
– 13. Влияние Земли на дальность действия РЛС.
– 14. Влияние атмосферы на дальность действия РЛС.
– 15. Фазовые дальномеры: принцип действия и основные расчетные соотношения.
– 16. Расчет коэффициента различимости при радиолокационном обнаружении.

Согласована на портале № 20922

– 17. Влияние эффекта Доплера на работу ЧМ дальномера.
– 18. Характеристики ЭПР реальных радиолокационных целей.
– 19. Фазовые дальномеры с измерением разности фаз на частоте модуляции.
– 20. Использование в РЛ сигналов сложной формы.
– 21. Импульсный метод измерения дальности: обобщенная структурная схема дальномера; основные расчетные соотношения.
– 22. Задачи радионавигации и классификация РН систем.
– 23. Принцип действия частотного дальномера; основные расчетные соотношения.
– 24. ЭПР поверхностно-распределенных целей.
– 25. РЛС кругового обзора; структурная схема и основные расчетные соотношения при круговом обзоре.
– 26. Принципы построения и классификация моноимпульсных пеленгаторов.
– 27. Применение в радиолокации шумоподобных сигналов.
– 28. Обобщенная структурная схема спутниковых радионавигационных систем.
– 29. Методы амплитудного пеленгования.
– 30. Эффективность когерентно-импульсных систем СДЦ.
– 31. Цифровые импульсные дальномеры.
– 32. Физические основы радиотехнических методов обнаружения объектов, определение их координат и скорости.
– 33. Сопровождение целей в импульсных дальномерах.
– 34. Цифровые обнаружители пачек радиоимпульсов.
– 35. Методы обзора пространства в радиолокации.
– 36. Методика расчета периода последовательного обзора пространства в РЛ.
– 37. Основные модели радиолокационных сигналов в задаче обнаружения.
– 38. Системы инструментальной посадки самолетов метрового диапазона.
– 39. Системы дальней навигации.
– 40. Радиосистемы и устройства ближней аэронавигации.
– 41. Принципы определения координат потребителя в спутниковых радионавигационных системах второго поколения.
– 42. Понятие о радиосистеме. Виды радиосистем.
– 43. Точность радиотехнических методов определения местоположения.
– 44. Особенности радиосистем различных диапазонов волн.

3.5 Темы лабораторных работ

– Обнаружение целей и измерение координат радиолокационной станцией в режиме обзора.
– Исследование самолётного радиовысотомера.
– Исследование автоматического УКВ радиопеленгатора АРП-6Д.

3.6 Темы курсовых проектов (работ)

– 1. Импульсная самолетная РЛС для наблюдения за надводными кораблями, 2. РЛС обзора летного поля, 3. Корабельная РЛС с непрерывным излучением и частотной модуляцией, 4. РЛС системы противовоздушной обороны, 5. Радиовысотомер, 6. Носимая РЛС разведки наземных движущихся целей.

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. Радиотехнические системы: Учебное пособие / Денисов В. П., Дудко Б. П. - 2012. 334 с.

Согласована на портале № 20922

[Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1664, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Бакулев П. А. Радионавигационные системы [Текст] : учебник для вузов / П. А. Бакулев, А. А. Сосновский. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Радиотехника, 2011. – 272 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
2. Космические радиотехнические системы: Учебное пособие / Дудко Б. П. - 2012. 291 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1728, свободный.
3. Радиотехнические системы. Учебник для вузов. Под ред. Ю.М. Казаринова. – М.: Сов. радио, 1968. – 496 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)
4. Теоретические основы радиолокации. Под ред. В.Е. Дулевича. – М.: Сов. Радио, 1978. – 608 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)
5. Васин В.В. Степанов Б.М. Справочник задачник по радиолокации. – М.: Сов. радио, 1977. – 315 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 8 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Радиотехнические системы: Методическое пособие по проведению практических занятий / Денисов В. П. - 2013. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2852, свободный.
2. Радиотехнические системы. Лабораторный практикум: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Денисов В. П., Дудко Б. П. - 2012. 167 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1196, свободный.
3. Радиолокационные системы: Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов / Денисов В. П. - 2012. 21 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1590, свободный.
4. Радиотехнические системы: Методические указания к курсовому проектированию для студентов специальности 210302.65 «Радиотехника» / Денисов В. П. - 2012. 73 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1202, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. 1. Научно-образовательный портал ТУСУРа - http://edu.tusur.ru/
2. 2. Библиотека ТУСУРа - http://lib.tusur.ru/

Согласована на портале № 20922