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

Основы научных исследований и защита интеллектуальной собственности

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **Оптические системы связи и обработки информации**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	12	12	часов
2	Практические занятия	26	26	часов
3	Всего аудиторных занятий	38	38	часов
4	Самостоятельная работа	70	70	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е

Зачет: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15972

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от «19» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 2014-10-30 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

профессор каф. ТОР	_____	Филатов А. В.
Заведующий обеспечивающей каф. ТОР	_____	Демидов А. Я.

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

Декан РТФ	_____	Попова К. Ю.
Заведующий выпускающей каф. СВЧиКР	_____	Шарангович С. Н.

Эксперты:

доцент ТОР ТУСУР	_____	Богомолов С. И.
ст. преподаватель РТС ТУСУР	_____	Ноздреватых Д. О.

Согласована на портале № 15972

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирования у магистрантов знаний, умений и навыков для выполнения самостоятельных научных исследований, получения навыков работы с научно-технической литературой, лабораторным оборудованием, программным обеспечением ЭВМ, приобретения опыта первых научных выступлений и публикаций

1.2. Задачи дисциплины

– В процессе подготовки магистрант должен приобрести следующие теоретические знания и практические навыки и опыт:

– - выбор и оценка поставленной научной проблемы;

– - работа с научно-технической литературой, патентный поиск;

– - участие в согласовании технического задания;

– - проведение компьютерных исследований и моделирования телекоммуникационных систем ;

– - проведения лабораторных испытаний и экспериментов и ведения рабочих журналов, обработка результатов эксперимента;

– - участия в научно-методическом и научно-техническом семинарах кафедры;

– - выступлений на семинарах и конференциях;

– - представления научных и технических публикаций;

– - оформления и представления научных отчетов по результатам проводимых исследований, работ на конкурс, статей, заявок на изобретения;

– - организации научных исследований

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы научных исследований и защита интеллектуальной собственности» (Б1.Б.1) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Моделирование устройств и систем связи, Формирование и обработка сигналов систем связи.

Последующими дисциплинами являются: Методы управления оптическим излучением, Оптические системы связи и обработки информации, Теория и техника передачи информации.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-5 готовностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;

– ОПК-2 готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

– ПК-8 готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** - правила проведения патентных исследований и написания научных обзоров; - методы обработки результатов эксперимента; - аналитические методы решения задач анализа, синтеза и оптимизации; - методы численного решения задач синтеза и оптимизации

– **уметь** - осуществлять методологическое обоснование научного исследования; - проводить анализ технического задания на научные исследования; - составлять программу и календарный план проводимых научных исследований; - руководить группой исследователей, распределять работу между участниками группы; - проводить математическое моделирование по теме исследований; - делать выводы по проведенной работе

– **владеть** - навыками логико-методологического анализа научного исследования и его

Согласована на портале № 15972

результатов; - техникой проведения эксперимента и анализом полученных результатов; - методами получения и инструментарием оценки научной продукции; - методами моделирования телекоммуникационных систем и сетей и методами расчета их пропускной способности; - техникой оформления отчетов

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	38	38
Лекции	12	12
Практические занятия	26	26
Самостоятельная работа (всего)	70	70
Проработка лекционного материала	18	18
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	52	52
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

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	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Организация, структура и элементы научных исследований	1	0	5	6	ОК-5, ОПК-2, ПК-8
2 Основы научно-технического творчества	2	0	4	6	ОК-5, ОПК-2, ПК-8
3 Научно-технические объекты, закономерности их развития и построения	2	0	6	8	ОК-5, ОПК-2, ПК-8
4 Организация научных исследований. Техническое задание и календарный план	2	4	11	17	ОК-5, ОПК-2, ПК-8
5 Обзор научно-технической информации	2	2	9	13	ОК-5, ОПК-2, ПК-8
6 Интеллектуальная собственность и правовая защита ее объектов	2	2	10	14	ОК-5, ОПК-2, ПК-8

Согласована на портале № 15972

7 Основы патентоведения	1	4	4	9	ОК-5, ОПК-2, ПК-8
8 Математические модели и методы в научных исследованиях	0	6	6	12	ОК-5, ОПК-2, ПК-8
9 Экспериментальные исследования и обработка результатов	0	4	11	15	ОК-5, ОПК-2, ПК-8
10 Анализ полученных результатов	0	4	4	8	ОК-5, ОПК-2, ПК-8
Итого за семестр	12	26	70	108	
Итого	12	26	70	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
1 семестр			
1 Организация, структура и элементы научных исследований	Задачи дисциплины. Организация научных исследований. Научно-исследовательская работа студен-тов. Научные издания. Работа с научной литературой. Представление результатов научной работы. Составление отчета о НИР. Научные публикации. Выступления на конференциях и научных семинарах. Ответственность за плагиат	1	ОК-5, ОПК-2, ПК-8
	Итого	1	
2 Основы научно-технического творчества	Чувственный и рациональный уровни познания. Философские категории: понятие, суждение, умозаключение, научная идея, гипотеза, закон. Основные понятия и определения: сравнение и измерение, научные идеи и гипотезы, парадоксы, аналоги и прототипы. Методологические основы проведения научных исследований. Общенаучные методы теоретических исследований: обобщение, абстрагирование, формализация, анализ и синтез, индукция и дедукция, формализация, аксиоматический метод, моделирование, системные методы. Примеры применения частных и специальных методов исследования в области естественных наук. Общенаучные методы эмпирических	2	ОК-5, ОПК-2, ПК-8

Согласована на портале № 15972

	исследований: наблюдение, сравнение, счет, измерение, эксперимент. Примеры опытов по измерению физических величин. Эксперимент как высшая форма эмпирических исследований. Примеры классических физических экспериментов. Объекты творческой и изобретательской деятельности		
	Итого	2	
3 Научно-технические объекты, закономерности их развития и построения	Понятия технических объектов, систем и технологий. Критерии развития и уровни описания технических объектов. Содержание задачи проектирования новых технических объектов. Показатели качества и параметры технических объектов. Уровни проектирования. Задачи анализа, синтеза и оптимизации, их соотношение и методы решения в процессе проектирования. Одно- и многовариантный анализ, структурный и параметрический синтез, параметрическая оптимизация. Методология поиска и выбора оптимальных технических решений	2	ОК-5, ОПК-2, ПК-8
	Итого	2	
4 Организация научных исследований. Техническое задание и календарный план	Выбор темы исследования, структура технического задания и календарного плана, составление и анализ технического задания по выбранному направлению. Оценка состоятельности технического задания	2	ОК-5, ОПК-2, ПК-8
	Итого	2	
5 Обзор научно-технической информации	Источники научно-технической информации. На-учные журналы, реферативные журналы, тематиче-ские обзоры. Работа в научно-технической библио-теке, поиск в сети Интернет	2	ОК-5, ОПК-2, ПК-8
	Итого	2	
6 Интеллектуальная собственность и правовая защита ее объектов	Всемирная организация интеллектуальной собственности. Объекты интеллектуальной собственности. Изобретения, промышленные образцы, товарные знаки и знаки обслуживания – понятия, требования, критерии охраноспособности, приоритет. Авторское право. Новые объекты интеллектуальной собственности: программные продукты, топология	2	ОК-5, ОПК-2, ПК-8

Согласована на портале № 15972

	интегральных микросхем		
	Итого	2	
7 Основы патентоведения	Организация патентных исследований. Патентный закон РФ. Оценка научно-технического уровня, конкурентноспособности и перспективности разработок. Патентная информация - документация, классификация, поисковые системы. Правила составления, подачи и рассмотрения заявок на изобретения и полезные модели. Формула изобретения - значение, требования, структура и виды формул. Зарубежное патентование и торговля лицензиями	1	ОК-5, ОПК-2, ПК-8
	Итого	1	
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	6	7	8	9	10
Предшествующие дисциплины										
1 Моделирование устройств и систем связи	+	+	+	+	+	+		+	+	+
2 Формирование и обработка сигналов систем связи			+			+	+	+	+	+
Последующие дисциплины										
1 Методы управления оптическим излучением			+		+					
2 Оптические системы связи и обработки информации	+	+				+			+	
3 Теория и техника передачи информации	+	+	+	+	+	+		+	+	+

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

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

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 15972

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОК-5	+	+	+	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по практике
ОПК-2	+	+	+	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по практике
ПК-8	+	+	+	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по практике

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

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
1 семестр			
4 Организация научных исследований. Техническое задание и календарный план	Техническое задание и календарный план, составление и анализ технического задания по выбранному направлению. Оценка состоятельности технического задания	4	ОК-5, ОПК-2, ПК-8
	Итого	4	
5 Обзор научно-технической информации	Источники научно-технической информации. Работа в научно-технической библиотеке, поиск в сети Интернет	2	ОК-5, ОПК-2, ПК-8
	Итого	2	
6 Интеллектуальная собственность и правовая защита ее объектов	Изобретения, промышленные образцы, товарные знаки и знаки обслуживания. Авторское право. Объекты интеллектуальной собственности: программные продукты, топология интегральных микросхем	2	ОК-5, ОПК-2, ПК-8
	Итого	2	
7 Основы патентоведения	Патентная информация -	4	ОК-5,

Согласована на портале № 15972

	документация, классификация, поисковые системы. Правила составления, подачи и рассмотрения заявок на изобретения и полезные модели. Формула изобретения - значение, требования, структура и виды формул		ОПК-2, ПК-8
	Итого	4	
8 Математические модели и методы в научных исследованиях	Математические модели и их классификация. Основные этапы математического моделирования. Метод экспертных оценок в отборе факто-ров, учитываемых в математической модели. Выбор структуры математической модели сложного объекта. Определяющие и второстепенные параметры модели. Математически корректные постановки задач. Аналитические и численные методы решений модельных задач. Понятие прямой задачи. Нахождение аналитических зависимостей, определяющих выходные характеристики объекта исследования как функции входных параметров. Учет внешних воздействий. Понятие обратной задачи. Аналитическое решение задачи синтеза. Аналитическое решение задачи оптимизации параметров объекта исследования. Трудности, возникающие при аналитическом решении задач синтеза и оптимизации, способы их преодоления. Одно- и многомерные задачи. Методы численного решения задач синтеза и оптимизации. Метод перебора. Метод половинного деления. Метод последовательных приближений. Метод Ньютона. Метод градиентного спуска. Выбор начального приближения. Сходимость итерационных процессов. Метод Монте-Карло	6	ОК-5, ОПК-2, ПК-8
	Итого	6	
9 Экспериментальные исследования и обработка результатов	Классификация экспериментальных исследований. Понятие о планировании эксперимента. Измерения. Число измерений. Полномасштабный и модельный эксперименты. Одно- и много-факторный эксперименты Оценка	4	ОК-5, ОПК-2, ПК-8

Согласована на портале № 15972

	числовых параметров. Законы. распределения погрешностей экспериментальных данных. Промахи и методы их исключения. Повторяемость эксперимента. Статистический эксперимент. Интерпретация результатов эксперимента. Графическое представление экспериментальных данных. Аппроксимация экспериментальных данных. Критерии качества аппроксимации. Статистическая обработка результатов эксперимента: оценка пара-метров случайной величины, точечные оценки, доверительный интервал и доверительная вероятность. Критерии оптимальности планов. Обработка экспериментальных данных и управление экспериментом с помощью ЭВМ		
	Итого	4	
10 Анализ полученных результатов	Сопоставление теоретических и экспериментальных результатов, анализ выполнения требований технического задания, оформление отчета	4	ОК-5, ОПК-2, ПК-8
	Итого	4	
Итого за семестр		26	

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
1 семестр				
1 Организация, структура и элементы научных исследований	Проработка лекционного материала	5	ОК-5, ОПК-2, ПК-8	Опрос на занятиях
	Итого	5		
2 Основы научно-технического творчества	Проработка лекционного материала	4	ОК-5, ОПК-2, ПК-8	Опрос на занятиях
	Итого	4		
3 Научно-технические объекты, закономерности их развития и построения	Проработка лекционного материала	6	ОК-5, ОПК-2, ПК-8	Опрос на занятиях
	Итого	6		

Согласована на портале № 15972

4 Организация научных исследований. Техническое задание и календарный план	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-5, ОПК-2, ПК-8	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по практике
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	11		
5 Обзор научно-технической информации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-5, ОПК-2, ПК-8	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по практике
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	9		
6 Интеллектуальная собственность и правовая защита ее объектов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	9	ОК-5, ОПК-2, ПК-8	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по практике
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	10		
7 Основы патентоведения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-5, ОПК-2, ПК-8	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по практике
	Проработка лекционного материала	0		
	Итого	4		
8 Математические модели и методы в научных исследованиях	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-5, ОПК-2, ПК-8	Домашнее задание, Отчет по практике
	Итого	6		
9 Экспериментальные исследования и обработка результатов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	11	ОК-5, ОПК-2, ПК-8	Домашнее задание, Отчет по практике
	Итого	11		
10 Анализ полученных результатов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-5, ОПК-2, ПК-8	Домашнее задание, Отчет по практике
	Итого	4		
Итого за семестр		70		
Итого		70		

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	Максимальный балл за период	Максимальный балл за период	Всего за семестр

Согласована на портале № 15972

	начала семестра	между 1КТ и 2КТ	между 2КТ и на конец семестра	
1 семестр				
Домашнее задание	10	10	12	32
Опрос на занятиях	7	7	7	21
Отчет по практике	11	16	20	47
Итого максимум за период	28	33	39	100
Нарастающим итогом	28	61	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

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

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. Интеллектуальная собственность и основы научного творчества: Учебное пособие / Гошин Г. Г. - 2012. 190 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/737, дата обращения: 21.02.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. Коваленко Е.С., Киселев О.Н., Шарыгин Г.С. Основы научных исследований. Томск: ТГУ, 1989. – 192 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 39 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Основы научных исследований (ОНИ): Руководство к практическим занятиям и

Согласована на портале № 15972

самостоятельной работе студентов / Филатов А. В. - 2012. 41 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2522, дата обращения: 21.02.2017.

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. edu.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 (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 313. 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. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. 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

Согласована на портале № 15972

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

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает

Согласована на портале № 15972

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 № 15972

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

Основы научных исследований и защита интеллектуальной собственности

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль): **Оптические системы связи и обработки информации**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **1**
Семестр: **1**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

- профессор каф. ТОР Филатов А. В.

Зачет: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15972

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
ОК-5	готовностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	Должен знать - правила проведения патентных исследований и написания научных обзоров; - методы обработки результатов эксперимента; - аналитические методы решения задач анализа, синтеза и оптимизации; - методы численного решения задач синтеза и оптимизации ; Должен уметь - осуществлять методологическое обоснование научного исследования; - проводить анализ технического задания на научные исследования; - составлять программу и календарный план проводимых научных исследований; - руководить группой исследователей, распределять работу между участниками группы; - проводить математическое моделирование по теме исследований; - делать выводы по проведенной работе ; Должен владеть - навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов; - техникой проведения эксперимента и анализом полученных результатов; - методами получения и инструментарием оценки научной продукции; - методами моделирования телекоммуникационных систем и сетей и методами расчета их пропускной способности; - техникой оформления отчетов ;
ОПК-2	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
ПК-8	готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС	

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

Согласована на портале № 15972

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 ОК-5

ОК-5: готовностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом.

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	навыки организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	использовать на практике умения в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	методами и принципами организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Зачет;	• Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Зачет;	• Домашнее задание; • Отчет по практике; • Зачет;

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)	• 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	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения	• Берет ответственность за завершение за-дач в

Согласована на портале № 15972

	пределах изучаемой области;	определенных проблем в области исследования;	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;

2.2 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

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	методы и приемы руководства коллективом при проведении научно-исследовательских работ в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	оптимально определять стратегию проведения научно-исследовательских работ в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	навыками работы при организации и проведении научно-исследовательских работ в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Зачет;	• Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Зачет;	• Домашнее задание; • Отчет по практике; • Зачет;

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)	• 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;

Согласована на портале № 15972

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;

2.3 Компетенция ПК-8

ПК-8: готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС.

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	современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологий	использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии в проведении научно-исследовательских работ	методами проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Зачет;	• Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Отчет по практике; • Зачет;	• Домашнее задание; • Отчет по практике; • Зачет;

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)	• в большом объеме и в свободной форме владеет знаниями о современных достижениях науки и передовых инфокоммуникационных технологий;	• умеет грамотно использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологий в проведении научно-	• уверенно владеет методами проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС ;

Согласована на портале № 15972

		исследовательских работ;	
Хорошо (базовый уровень)	• владеет знаниями о современных достижениях науки и передовых инфокоммуникационных технологий;	• корректно использует современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологий в проведении научно-исследовательских работ;	• владеет методами проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Имеет общие представления о современных достижениях науки и передовых инфокоммуникационных технологий;	• имеет основные понятия о современных достижениях науки и передовых инфокоммуникационных технологиях в проведении научно-исследовательских работ;	• способен организовать проведение теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИК-ТиСС;

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 домашних заданий

– - цель научного исследования, объект, предмет; - этапы научных исследований; - основные методы исследований; - фундаментальные и прикладные исследования

– - цель теоретических исследований; - теория математического эксперимента; - математическая модель

– - преобразующий, констатирующий, поисковый и решающий эксперименты; - лабораторные и натурные эксперименты; - вычислительный эксперимент

3.2 Темы опросов на занятиях

– Задачи дисциплины. Организация научных исследований. Научно-исследовательская работа студен-тов. Научные издания. Работа с научной литературой. Представление результатов научной работы. Составление отчета о НИР. Научные публикации. Выступления на конференциях и научных семинарах. Ответственность за плагиат

– Чувственный и рациональный уровни познания. Философские категории: понятие, суждение, умозаключение, научная идея, гипотеза, закон. Основные понятия и определения: сравнение и измерение, научные идеи и гипотезы, парадоксы, аналоги и прототипы. Методологические основы проведения научных исследований. Общенаучные методы теоретических исследований: обобщение, абстрагирование, формализация, анализ и синтез, индукция и дедукция, формализация, аксиоматический метод, моделирование, системные методы. Примеры применения частных и специальных методов исследования в области естественных наук. Общенаучные методы эмпирических исследований: наблюдение, сравнение, счет, измерение, эксперимент. Примеры опытов по измерению физических величин. Эксперимент как высшая форма эмпирических исследований. Примеры классических физических экспериментов. Объекты творческой и изобретательской деятельности

– Понятия технических объектов, систем и технологий. Критерии развития и уровни описания технических объектов. Содержание задачи проектирования новых технических объектов. Показатели качества и параметры технических объектов. Уровни проектирования. Задачи анализа,

Согласована на портале № 15972

синтеза и оптимизации, их соотношение и методы решения в процессе проектирования. Одно- и многовариантный анализ, структурный и параметрический синтез, параметрическая оптимизация. Методология поиска и выбора оптимальных технических решений

– Выбор темы исследования, структура технического задания и календарного плана, составление и анализ технического задания по выбранному направлению. Оценка состоятельности технического задания

– Источники научно-технической информации. На-учные журналы, реферативные журналы, тематиче-ские обзоры. Работа в научно-технической библио-теке, поиск в сети Интернет

– Всемирная организация интеллектуальной собственности. Объекты интеллектуальной собственности. Изобретения, промышленные образцы, товарные знаки и знаки обслуживания – понятия, требования, критерии охраноспособности, приоритет. Авторское право. Новые объекты интеллектуальной собственности: программные продукты, топология интегральных микросхем

– Организация патентных исследований. Патентный закон РФ. Оценка научно-технического уровня, конкурентноспособности и перспективности разработок. Патентная информация - документация, классификация, поисковые системы. Правила составления, подачи и рассмотрения заявок на изобретения и полезные модели. Формула изобретения - значение, требования, структура и виды формул. Зарубежное патентование и торговля лицензиями

3.3 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

– Техническое задание и календарный план, составление и анализ технического задания по выбранному направлению. Оценка состоятельности технического задания

– Источники научно-технической информации. Работа в научно-технической библиотеке, поиск в сети Интернет

– Изобретения, промышленные образцы, товарные знаки и знаки обслуживания. Авторское право. Объекты интеллектуальной собственности: программные продукты, топология интегральных микросхем

– Патентная информация - документация, классификация, поисковые системы. Правила составления, подачи и рассмотрения заявок на изобретения и полезные модели. Формула изобретения - значение, требования, структура и виды формул

– Математические модели и их классификация. Основные этапы математического моделирования. Метод экспертных оценок в отборе факто-ров, учитываемых в математической модели. Выбор структуры математической модели сложного объекта. Определяющие и второстепенные параметры модели. Математически корректные постановки задач. Аналитические и численные методы решений модельных задач. Понятие прямой задачи. Нахождение аналитических зависимостей, определяющих выходные характеристики объекта исследования как функции входных параметров. Учет внешних воздействий. Понятие обратной задачи. Аналитическое решение задачи синтеза. Аналитическое решение задачи оптимизации параметров объекта исследования. Трудности, возникающие при аналитическом решении задач синтеза и оптимизации, способы их преодоления. Одно- и многомерные задачи. Методы численного решения задач синтеза и оптимизации. Метод перебора. Метод половинного деления. Метод последовательных приближений. Метод Ньютона. Метод градиентного спуска. Выбор начального приближения. Сходимость итерационных процессов. Метод Монте-Карло

– Классификация экспериментальных исследований. Понятие о планировании эксперимента. Измерения. Число измерений. Полномасштабный и модельный эксперименты. Одно- и много-факторный эксперименты Оценка числовых параметров. Законы. распределения погрешностей экспериментальных данных. Промахи и методы их исключения. Повторяемость эксперимента. Статистический эксперимент. Интерпретация результатов эксперимента. Графическое представление экспериментальных данных. Аппроксимация экспериментальных данных. Критерии качества аппроксимации. Статистическая обработка результатов эксперимента: оценка пара-метров случайной величины, точечные оценки, доверительный интервал и доверительная вероятность. Критерии оптимальности планов. Обработка экспериментальных данных и управление экспериментом с помощью ЭВМ

– Сопоставление теоретических и экспериментальных результатов, анализ выполнения требований технического задания, оформление отчета

Согласована на портале № 15972

3.4 Зачёт

– 1. Этапы научных исследований 2. Преобразующий, констатирующий, поисковый и решающий эксперименты 3. Назначение методики 4. Идея, закон, теория 5. Предварительный контроль математической модели, виды контроля 6. Три статистических требования, которым должны удовлетворять экспериментальные исследования 7. Основные методы исследований 8. Цель теоретических исследований. 9. Теория математического эксперимента 10. Измерение, эксперимент, абстрагирование, формализация, анализ, синтез 11. Лабораторные и натурные эксперименты 12. Вычислительный эксперимент 13. Этапы системного анализа 14. Простой и сложный эксперименты 15. Метрология и ее составляющие 16. Цель научного исследования, объект, предмет 17. Информационный, вещественный и энергетический эксперименты 18. Эталоны, образцовые меры измерений 19. Фундаментальные и прикладные исследования 20. Обычный и модельный эксперименты 21. Прямые и косвенные измерения 22. НИР и ОКР 23. Пассивный и активный эксперименты 24. Абсолютные и относительные измерения 25. Научное направление, проблема, тема научного исследования 26. Этапы подготовительной работы экспериментальных исследований 27. Методы измерений 28. Этапы научно-исследовательской работы 29. Многофакторный эксперимент 30. Средства измерений 31. Математическая модель 32. План экспериментальных работ 33. Измерительные приборы и погрешности измерений. Классы точности приборов

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. Интеллектуальная собственность и основы научного творчества: Учебное пособие / Гошин Г. Г. - 2012. 190 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/737, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Коваленко Е.С., Киселев О.Н., Шарыгин Г.С. Основы научных исследований. Томск: ТГУ, 1989. – 192 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 39 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Основы научных исследований (ОНИ): Руководство к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов / Филатов А. В. - 2012. 41 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2522, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. edu.tusur.ru

Согласована на портале № 15972