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

Теория вероятностей и математическая статистика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль): **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **очно-заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	28	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	64	64	часов
4	Из них в интерактивной форме	14	14	часов
5	Самостоятельная работа	80	80	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22229

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от «30» 8 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. РТС _____ А. С. Аникин

Заведующий обеспечивающей каф. РТС _____ С. В. Мелихов

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

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф. СВЧиКР _____ С. Н. Шарангович

Эксперт:

Ст. преподаватель каф. РТС ТУСУР _____ Д. О. Ноздреватых

Согласована на портале № 22229

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» (ТВиМС) относится к числу математических и естественно научных дисциплин для подготовки бакалавров по направлению 11.03.01 – «Радиотехника».

Целью учебной дисциплины ТВиМС является формирование у студентов знаний о подходах к непосредственному вычислению вероятности случайных событий и их свойствах, об ос-новных теоремах теории вероятности, способах вероятностного описания случайных величин, об основных задачах математической статистики и их решений.

1.2. Задачи дисциплины

– Основной задачей дисциплины является формирование у студентов установленных компетенций, способствующих к пониманию основных понятий теории вероятности и математической статистики и практическому использованию полученных знаний при решении конкретных задач. В курсе ТВиМС принят единый методологический подход к формированию основных понятий теории вероятностей и математической статистики, для построения вероятностных моделей сигналов и помех, рассматриваемых при решении задач радиолокации, радионавигации и систем связи. Предусмотренные программой курса ТВиМС сведения являются базовыми для последующего изучения специальных дисциплин, а также имеют самостоятельное значение для формирования бакалавров по направлению 11.03.01 – «Радиотехника».

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» (Б1.В.ОД.4) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математический анализ.

Последующими дисциплинами являются: Метрология и радиоизмерения, Основы статистической радиотехники, Радиоавтоматика, Радиотехнические системы, Статистическая теория радиотехнических систем.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** - основные понятия теории вероятностей и теоремы теории вероятностей применительно к случайным событиям и случайным величинам; - методику расчёта вероятности с использованием формулы Байеса; - способы описания одномерных и многомерных случайных величин; - основные виды законов распределения случайных величин; - подходы к описанию одномерных и многомерных случайных величин; - теоремы о числовых характеристиках случайных величин и функций случайных величин; базовые понятия математической статистики.

– **уметь** - выполнять непосредственный расчёт вероятности события; - применять теоремы о повторении опытов и Байеса при решении задач; - определять числовые характеристики случайных величин и функций от случайных вели-чин; - определять функцию распределения и плотность распределения вероятности одномерных и многомерных случайных величин; - выполнять построение гистограммы и проверку статистических гипотез; - вычислять числовые характеристики статистического распределения.

– **владеть** - специальной терминологией; - математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной направленно-сти применительно к обработке случайных сигналов или величин; - практическими навыками решения задач теории вероятности и математической статисти-ки, используемыми при синтезе аппаратуры в технических системах; - базовыми сведениями теории вероятности и математической статистики.

Согласована на портале № 22229

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	64	64
Лекции	28	28
Практические занятия	36	36
Из них в интерактивной форме	14	14
Самостоятельная работа (всего)	80	80
Проработка лекционного материала	8	8
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	72	72
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

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
4 семестр					
1 Введение	2	4	3	9	ОПК-2
2 Случайные события	6	6	5	17	ОПК-2
3 Системы случайных величин	6	8	16	30	ОПК-2
4 Основы математической статистики	8	8	18	34	ОПК-2
5 Случайные величины	6	10	38	54	ОПК-2
Итого за семестр	28	36	80	144	
Итого	28	36	80	144	

Согласована на портале № 22229

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
4 семестр			
1 Введение	Цель и задачи дисциплины, связь с другими дисциплинами. Понятие математической модели, детерминированные и стохастические модели, примеры применения. Теория вероятностей и её связь с математической статистикой.	2	ОПК-2
	Итого	2	
2 Случайные события	Элементарная теория вероятностей случайных событий. Классическое определение вероятности. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Понятия, аксиомы теории вероятности. Алгебра событий. Свойства вероятностей. Теоремы об алгебраических свойствах, понятие условной вероятности, независимость событий. Теорема о полной вероятности события. Теорема Байеса. Математические основы теории вероятностей.	6	ОПК-2
	Итого	6	
3 Системы случайных величин	Понятие случайного вектора. Многомерная случайная вели-чина, её закон распределения. Независимость компонент системы случайных величин. Условный закон распределения системы случайных величин. Случайные процессы. Математические основы теории случайных процессов. Корреляционный и спектральный анализ случайных процессов.	6	ОПК-2
	Итого	6	
4 Основы математической статистики	Методы математической статистики. Понятие выборочной и генеральной совокупности. Оценка плотности и функции распределения генеральной совокупности. Оценка параметров распределения генеральной совокупности. Свойства оценок, методы оценок. Точечное и интервальное оценивание. Принцип максимального правдоподобия. Проверка гипотез, критерии согла-	8	ОПК-2

Согласована на портале № 22229

	сия. Статистические методы обработки экспериментальных данных.		
	Итого	8	
5 Случайные величины	Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной вели-чины. Функция распределения случайной величины и её свойства. Плотность распределения случайной величины и её свойства. Виды распределений случайной величины: равномерное, экспоненциальное, нормальное. Функции случай-ных величин числовые их численные характеристики.	6	ОПК-2
	Итого	6	
Итого за семестр		28	

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

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

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
	1	2	3	4	5
Предшествующие дисциплины					
1 Математический анализ		+	+	+	+
Последующие дисциплины					
1 Метрология и радиоизмерения				+	+
2 Основы статистической радиотехники		+	+	+	+
3 Радиоавтоматика			+	+	+
4 Радиотехнические системы		+	+		+
5 Статистическая теория радиотехнических систем			+	+	+

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 № 22229

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	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 лекции	Всего
4 семестр			
Решение ситуационных задач	8	6	14
Итого за семестр:	8	6	14
Итого	8	6	14

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
4 семестр			
1 Введение	Устные задачи на основные понятия основ теории вероятности	4	ОПК-2
	Итого	4	
2 Случайные события	Алгебра событий. Формулировка событий в теории вероятностей.	6	ОПК-2
	Итого	6	
3 Системы случайных величин	Системы случайных величин. Математические основы теории случайных процессов. Корреляционный и спектральный анализ случайных процессов.	8	ОПК-2
	Итого	8	
4 Основы математической статистики	Точечное и интервальное оценивание.Проверка статистических гипотез. Принцип максимального правдоподо-	8	ОПК-2

Согласована на портале № 22229

	бия.		
	Итого	8	
5 Случайные величины	Решение задач со случайными величинами.Дискретные случайные величины.	10	ОПК-2
	Итого	10	
Итого за семестр		36	

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
4 семестр				
1 Введение	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
2 Случайные события	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
3 Системы случайных величин	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	15	ОПК-2	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	16		
4 Основы математической статистики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ОПК-2	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	18		
5 Случайные величины	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	35	ОПК-2	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного	3		

Согласована на портале № 22229

	материала			
	Итого	38		
Итого за семестр		80		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		116		

9.1. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Построение гистограммы. Определение количества столбцов гистограммы.
2. Выравнивание статистических рядов. Свойства точечных оценок.
3. Подготовка к практическим занятиям, составление конспекта самоподготовки.
4. Применение элементов теории вероятности в радиоэлектронной технике.
5. Практически невозможные и практически достоверные события. Теорема о повторении опытов.
6. Законы распределения отдельных величин, входящих в систему. Условные законы распределения.

9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Выравнивание статистических рядов. Свойства точечных оценок.
2. Подготовка к практическим занятиям, составление конспекта самоподготовки.
3. Работа над учебно-методическим пособием, выполнение домашнего задания, подготовка к практическим занятиям.

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Не предусмотрено

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / - 12-е изд., перераб. - М. : Высшее образование, 2006. - 478 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.)
2. Вентцель Е. С. Теория вероятностей : Учебник для вузов / - 10-е изд., стереотип. - М. : Academia, 2005. - 571 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 228 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. - М. : Айрис-Пресс, 2006. - 287 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)
2. Палий И. А. Задачник по теории вероятностей : Учебное пособие для вузов / ред. : А. М. Завьялов ; Мин.обр. и науки РФ, Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия. - М. : Наука, 2005. - 237 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Бернгардт А.С. Чумаков А.С. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие.- Томск, ТУСУР, 2007. – 167 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 54 экз.)
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие . - 11-е изд., перераб. - М.: Высшее образование, 2008. - 403 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
3. Самостоятельная работа студента при изучении дисциплин математическо-естественно-научного, общепрофессионального (профессионального), специального циклов: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / Кологривов В. А., Мелихов С. В. - 2012. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1845, дата обращения: 26.09.2017.

Согласована на портале № 22229

4. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания к самостоятельной работе студентов / Колесникова С. И. - 2012. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/881, дата обращения: 26.09.2017.

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. 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 20, оборудованная доской, проектором 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. 47, 4 этаж, ауд. 423 а,б. Состав оборудования: Учебная мебель (Стол рабочий, цвет произвольный 20 шт. Размеры: 1360x600x750; Стул офисный ИЗО 60x60, металлический цвет черный. 40 шт; Шкаф для бумаг закрытый цвет вишня. 1 шт. Размеры: 690x350x1957); Доска магнитно-маркерная (BRAUBERG (БРАУБЕРГ), 100x150/300 см, 3-элементная, белая) -1шт.; проектор (NEC "M361X") - 1 шт., экран (LMC-100103 Экран с электроприводом Master Control 203x203 см Matte White FiberGlass, черная кайма по периметру) - 1 шт., телевизор (LED 50" (127 см) Toshiba 50L4353) - 1 шт., компьютеры (Intel «Core i3-4330») - 16 шт. с выходом в Интернет, ПО - Windows 8, MS Office 97-2003, MathCad 15.0, MatLAB 11a, Qt Creator 5.7.1

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 4 этаж, ауд. 423 а,б. Состав оборудования: Учебная мебель (Стол рабочий, цвет вишня 35 шт. Размеры: 1360x600x750; Стул офисный ИЗО 60x60, металлический цвет черный. 40 шт; Шкаф для бумаг закрытый цвет вишня. 1 шт. Размеры: 690x350x1957); Доска магнитно-маркерная (BRAUBERG (БРАУБЕРГ), 100x150/300 см, 3-элементная, белая) -1шт.; проектор (NEC "M361X") - 1 шт., экран (LMC-100103 Экран с электроприводом Master Control 203x203 см Matte White FiberGlass, черная кайма по периметру) - 1 шт., телевизор (LED 50" (127 см) Toshiba 50L4353) - 1 шт., компьютеры (Intel «Core i3-4330») - 16 шт. с выходом в Интернет, ПО - Windows 8, MS Office 97-2003, MathCad 15.0, MatLAB 11a, Qt Creator 5.7.1

Согласована на портале № 22229

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 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.

Согласована на портале № 22229

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;
- 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 № 22229

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

Теория вероятностей и математическая статистика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль): **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **очно-заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **2**
Семестр: **4**

Учебный план набора 2013 года

Разработчик:
- доцент каф. РТС А. С. Аникин

Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 22229

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
ОПК-2	способностью выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Должен знать - основные понятия теории вероятностей и теоремы теории вероятностей применительно к случайным событиям и случайным величинам; - методику расчёта вероятности с использованием формулы Байеса; - способы описания одномерных и многомерных случайных величин; - основные виды законов распределения случайных величин; - подходы к описанию одномерных и многомерных случайных величин; - теоремы о числовых характеристиках случайных величин и функций случайных величин; базовые понятия математической статистики.; Должен уметь - выполнять непосредственный расчёт вероятности события; - применять теоремы о повторении опытов и Байеса при решении задач; - определять числовые характеристики случайных величин и функций от случайных вели-чин; - определять функцию распределения и плотность распределения вероятности одномерных и многомерных случайных величин; - выполнять построение гистограммы и проверку статистических гипотез; - вычислять числовые характеристики статистического распределения.; Должен владеть - специальной терминологией; - математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной направленно-сти применительно к обработке случайных сигналов или величин; - практическими навыками решения задач теории вероятности и математической статисти-ки, используемыми при синтезе аппаратуры в технических системах; - базовыми сведениями теории вероятности и математической статистики.;

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

Согласована на портале № 22229

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 ОПК-2

ОПК-2: способностью выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

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	Знает физико-математический аппарат дисциплины, особенности его применения, методологию системного подхода в научной деятельности для выявления естественно-научной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.	Умеет анализировать ситуацию и выявлять естественно-научную сущность проблемы, выдвигать гипотезы, осуществлять их проверку, привлекая физико-математический аппарат строить моде-ли явления, определять цель для реализации системы, позволяющей решить проблему, возникающую в ходе профессиональной деятельности.	Владеет системным подходом при анализе ситуации, метода-ми декомпозиции для выявления естественно-научной составляющей проблемы, физико-математическим аппаратом для синтеза модели наблюдаемого явления или си-стемы, позволяющей решить естественно-научную проблему, возникающую в ходе профессиональной деятельности.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 22229

	• Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;	
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Экзамен;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;	• Умеет анализировать ситуацию и аргументированно выявлять естественно-научную сущность проблемы, выдвигать гипотезы, осуществлять их проверку, обоснованно использовать физико-математический аппарат для построения модели явления, обоснованно определять и чётко сформулировать цель для реализации системы, позволяющей решить проблему, возникающую в ходе профессиональной деятельности.;	• Свободно владеет системным подходом при анализе ситуации, обоснованно применяет методы декомпозиции для выявления естественно-научной составляющей проблемы, демонстрирует возможность использования физико-математического аппарата для синтеза модели наблюдаемого явления или си-стемы, позволяющей решить естественно-научную проблему, возникающую в ходе профессиональной деятельности.;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области ;	• Умеет анализировать ситуацию, выявлять естественно-научную сущность проблемы, давать ей неполное обоснование, выдвигать гипотезы, осуществлять их проверку, частично обосновывать использование физико-математического аппарата для построения модели явления, определять и сформулировать цель для реализации системы, позволяющей решить проблему, возникающую в ходе профессиональной деятельности.;	• Владеет системным подходом при анализе ситуации, частично обосновывает вы-бор и применение методов декомпозиции для выявления естественно-научной составляющей проблемы, использует физико-математический аппарат для синтеза модели наблюдаемого явления или си-стемы, позволяющей решить естественно-научную проблему, возникающую в ходе профессиональной деятельности.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями;	• С трудом выявляет и не обосновывает естественно-научную сущность проблемы, ис-	• Испытывает затруднения при использовании методов декомпозиции для выявления

Согласована на портале № 22229

		пользует физико-математический аппарата для описания существующей системы, позволяющей решить проблему, возникающую в ходе профессиональной деятельности.;	естественно-научной составляющей проблемы, в ряде случаев использует физико-математический аппарат для описания существующей модели наблюдаемого явления или системы, позволяющей решить естественно-научную проблему, возникающую в ходе профессиональной деятельности.;

3 Типовые контрольные задания

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

3.1 Темы опросов на занятиях

– Работа над учебно-методическим пособием, выполнение домашнего задания, подготовка к практическим занятиям.

– Выравнивание статистических рядов. Свойства точечных оценок.

– Подготовка к практическим занятиям, составление конспекта самоподготовки.

– Практически невозможные и практически достоверные события. Теорема о повторении опытов.

– Построение гистограммы. Определение количества столбцов гистограммы.

– Законы распределения отдельных величин, входящих в систему. Условные законы распределения.

– Выравнивание статистических рядов. Свойства точечных оценок.

– Подготовка к практическим занятиям, составление конспекта самоподготовки.

– Применение элементов теории вероятности в радиоэлектронной технике.

3.2 Экзаменационные вопросы

– 1) Два шахматиста играют одну партию. Событие A – выиграет первый игрок, событие B – выиграет второй игрок. Какое событие следует добавить к указанной совокупности, чтобы получить полную группу событий?

–

– 2) Являются ли случаями следующие группы событий:

–

– а) опыт – бросание монеты; события: A1 – появление герба; A2 – появление цифры;

– б) опыт – бросание двух монет; события: B1 – появление двух гербов; B2 – появление двух цифр; B3 – появление одного герба и одной цифры;

– в) опыт – бросание игральной кости; события: C1 – появление не более двух очков;

– C2 – появление трёх или четырёх очков; C3 – появление не менее пяти очков;

– г) опыт – выстрел по мишени; события: D1 – попадание; D2 – промах;

– д) опыт – два выстрела по мишени; события: E0 – ни одного попадания; E1 – одно попадание; E2 – два попадания;

– е) опыт – вынимание двух карт из колоды; события: F1 – появление двух красных карт;

– F2 – появление двух чёрных карт.

–

– 3) Пусть A и B – события. Когда возможно равенство $A \cdot B = A$?

Согласована на портале № 22229

–

– 4) Из урны, содержащей «a» белых и «b» черных шаров, вынимают один за другим все ша-ры, кроме одного. Найти вероятность того, что последний оставшийся в урне шар будет белым.

–

– 5) Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность следующих событий:

– A – появление чётного числа очков;

– B – появление не менее 5 очков;

– C – появление не более 5 очков.

– 6) В урне «a» белых и «b» черных шаров. Из урны наугад вынимают сразу два шара. Найти вероятность того, что оба шара будут белыми.

–

– Дома:

–

– 1) В магазине имеется 25 кинескопов, причём 15 из них изготовлены заводом «А». Найти вероятность того, что среди наугад взятых 7 кинескопов окажутся 5 кинескопов завода «А».

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. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / - 12-е изд., перераб. - М. : Высшее образование, 2006. - 478 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.)

2. Вентцель Е. С. Теория вероятностей : Учебник для вузов / - 10-е изд., стереотип. - М. : Academia, 2005. - 571 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 228 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. - М. : Айрис-Пресс, 2006. - 287 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)

2. Палий И. А. Задачник по теории вероятностей : Учебное пособие для вузов / ред. : А. М. Завьялов ; Мин.обр. и науки РФ, Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия. - М. : Наука, 2005. - 237 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Бернгардт А.С. Чумаков А.С. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие.- Томск, ТУСУР, 2007. – 167 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 54 экз.)

2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие . - 11-е изд., перераб. - М.: Высшее образование, 2008. - 403 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

3. Самостоятельная работа студента при изучении дисциплин математическо-естественно-научного, общепрофессионального (профессионального), специального циклов: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / Кологривов В. А., Мелихов С. В. - 2012. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/1845, свободный.

4. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания к самостоятельной работе студентов / Колесникова С. И. - 2012. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/881, 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 № 22229