

**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): **27.03.03 Системный анализ и управление**

Направленность (профиль): **Системный анализ и управление в информационных технологиях**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2016 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	34	34	часов
2	Практические занятия	34	34	часов
3	Всего аудиторных занятий	68	68	часов
4	Самостоятельная работа	40	40	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного 2015-03-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчики:

ст. преподаватель каф. МиСА \_\_\_\_\_ Баранник Н. Ф.

Заведующий обеспечивающей каф.  
МиСА

\_\_\_\_\_ Дмитриев В. М.

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

Декан ФВС

\_\_\_\_\_ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф.  
МиСА

\_\_\_\_\_ Дмитриев В. М.

Эксперты:

доцент каф. МиСА

\_\_\_\_\_ Ганджа Т. В.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются: изучение статистических свойств случайных событий и величин, знакомство с основными методами решения вероятностных задач, знакомство с основными методами многомерного статистического анализа; овладение методами статистической обработки результатов наблюдений, измерений и моделирования, подготовка к применению статистических методов в анализе и синтезе прикладных задач.

### 1.2. Задачи дисциплины

– В результате изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» студенты должны:

- • освоить основные математические понятия дисциплины;
- • приобрести навыки использования аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения теоретических и прикладных задач.

–

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» (Б1.Б.15) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математика, Теоретические основы электротехники и электроника, Теория дифференциальных и интегральных уравнений.

Последующими дисциплинами являются: .

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук;

– ОПК-3 способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** определения и свойства основных объектов изучения теории вероятностей, а также формулировки наиболее важных утверждений, методы их доказательств, возможные сферы приложений.

– **уметь** решать задачи вычислительного и теоретического характера в области теории вероятностей, устанавливать взаимосвязи между вводимыми понятиями, доказывать как известные утверждения, так и родственные им новые.

– **владеть** разнообразным математическим аппаратом, подбирая сочетания различных методов, для описания и анализа вероятностных моделей.

## 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
		4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	68	68
Лекции	34	34
Практические занятия	34	34
Самостоятельная работа (всего)	40	40

Проработка лекционного материала	16	16
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	24
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена / зачета	36	36
Общая трудоемкость час	144	144
Зачетные Единицы Трудоемкости	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	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Элементы комбинаторики.	4	4	6	14	ОПК-1, ОПК-3
2	Вероятности случайных событий.	8	8	6	22	ОПК-1, ОПК-3
3	Дискретные случайные величины.	6	0	2	8	ОПК-1, ОПК-3
4	Непрерывные случайные величины.	4	12	6	22	ОПК-1, ОПК-3
5	Выборка и ее представление.	2	2	6	10	ОПК-1, ОПК-3
6	Статистическое оценивание.	4	4	6	14	ОПК-1, ОПК-3
7	Проверка статистических гипотез.	4	0	2	6	ОПК-1, ОПК-3
8	Методы обработки экспериментальных данных.	2	4	6	12	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	34	34	40	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
4 семестр			
1 Элементы комбинаторики.	Основные понятия и формулы комбинаторики: сочетания, размещения, перестановки. Правило суммы. Правило произведения.	4	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	4	
2 Вероятности случайных событий.	Случайные события. Виды случайных	8	ОПК-1,

	<p>событий. Операции над событиями. Классическое и статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Формула Пуассона.</p>		ОПК-3
	Итого	8	
3 Дискретные случайные величины.	<p>Понятие дискретной случайной величины. Закон распределение вероятностей. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода. Законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение. Системы случайных величин. Числовые характеристики: корреляционный момент, коэффициент корреляции. Коррелированность и зависимость величин. Линейная регрессия.</p>	6	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	6	
4 Непрерывные случайные величины.	<p>Функция распределение вероятностей и плотность вероятности непрерывной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода и медиана. Законы распределения непрерывных случайных величин: равномерное распределение, нормальное распределение, показательное распределение.</p>	4	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	4	
5 Выборка и ее представление.	<p>Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Виды выборок. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.</p>	2	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	2	
6 Статистическое оценивание.	<p>Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Выборочная средняя и выборочная</p>	4	ОПК-1, ОПК-3

	дисперсия. Интервальные оценки. Точность и надежность оценки, доверительный интервал. Интервальные оценки математического ожидания и среднего квадратичного отклонения нормального распределения.		
	Итого	4	
7 Проверка статистических гипотез.	Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Критическая область. Область принятия гипотезы. Сравнение выборочной средней с математическим ожиданием. Проверка гипотезы о распределении.	4	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	4	
8 Методы обработки экспериментальных данных.	Регрессионный анализ. Линейная регрессия. Элементы дисперсионного анализа.	2	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	2	
Итого за семестр		34	

### 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
Предшествующие дисциплины									
1	Математика	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Теоретические основы электротехники и электроника					+	+	+	+
3	Теория дифференциальных и интегральных уравнений	+	+	+	+		+		

### 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
--	--------------	----------------

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Отчет по практике
ОПК-3	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Отчет по практике

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

### 7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

### 8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Элементы комбинаторики.	Формулы комбинаторики: сочетания, размещения, перестановки. Правило суммы. Правило произведения.	4	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	4	
2 Вероятности случайных событий.	Действия над событиями. Сложение и умножение вероятностей. Зависимые и независимые события. Основные теоремы теории вероятностей.	4	ОПК-1, ОПК-3
	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Формула Пуассона	4	
	Итого	8	
4 Непрерывные случайные величины.	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение, моменты, коэффициент асимметрии, коэффициент скошенности.	4	ОПК-1, ОПК-3
	Ряд распределения, функция распределения и плотность	4	

	распределения одномерной случайной величины.		
	Условные плотности распределения. Линии регрессии. Коэффициент корреляции.	4	
	Итого	12	
5 Выборка и ее представление.	Виды выборок. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.	2	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	2	
6 Статистическое оценивание.	Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Интервальные оценки. Точность и надежность оценки, доверительный интервал.	4	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	4	
8 Методы обработки экспериментальных данных.	Линейная регрессия. Элементы дисперсионного анализа	4	ОПК-1, ОПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		34	

### 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 Элементы комбинаторики.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практике, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
2 Вероятности случайных событий.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практике, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
3 Дискретные случайные величины.	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа, Отчет по



	Итого	2		индивидуальному заданию, Экзамен
4 Непрерывные случайные величины.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практике, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
5 Выборка и ее представление.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практике, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
6 Статистическое оценивание.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практике, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
7 Проверка статистических гипотез.	Проработка лекционного материала	2	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен
	Итого	2		
8 Методы обработки экспериментальных данных.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ОПК-3	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по практике, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
Итого за семестр		40		
	Подготовка к экзамену / зачету	36		Экзамен
Итого		76		

## 10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
4 семестр				
Контрольная работа	5	5	10	20

Отчет по индивидуальному заданию		10	10	20
Отчет по практике	10	10	10	30
Итого максимум за период	15	25	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	15	40	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

### 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. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс] / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 320 с. [Электронный ресурс]. - [https://e.lanbook.com/book/652#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/652#book_name)
2. Горлач, Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 320 с. [Электронный ресурс]. - [https://e.lanbook.com/book/4864#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/4864#book_name)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 2005. - 478 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 33 экз.)
2. Лугина Н.Э. Практикум по теории вероятностей: Учеб. пособ. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2006 – 153 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.)

3. Матвиенко Г. Г. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы : учебное пособие для вузов: в 3 ч. / Г. Г. Матвиенко, М. И. Андреев ; ред. Г. Г. Матвиенко ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : Издательство научно-технической литературы, 2007 - . - (Приоритетные национальные проекты : Образование). Ч. 1 : Теория вероятностей. - Томск : Издательство научно-технической литературы, 2007. - 100 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 95. (наличие в библиотеке ТУСУР - 33 экз.)

### **12.3 Учебно-методические пособия**

#### **12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания к самостоятельной работе студентов / Колесникова С. И. - 2012. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/881>, дата обращения: 18.01.2017.

2. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания по выполнению практических работ / Колесникова С. И. - 2012. 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/880>, дата обращения: 18.01.2017.

#### **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. не требуется

### **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 25-30, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью.

##### **13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий**

Для проведения практических занятий используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 25-30, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью.

##### **13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория.

#### **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 зрения 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 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.

**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): **27.03.03 Системный анализ и управление**

Направленность (профиль): **Системный анализ и управление в информационных технологиях**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

– ст. преподаватель каф. МиСА Баранник Н. Ф.

Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

## 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-3	способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Должен знать определения и свойства основных объектов изучения теории вероятностей, а также формулировки наиболее важных утверждений, методы их доказательств, возможные сферы приложений.; Должен уметь решать задачи вычислительного и теоретического характера в области теории вероятностей, устанавливать взаимосвязи между вводимыми понятиями, доказывать как известные утверждения, так и родственные им новые.; Должен владеть разнообразным математическим аппаратом, подбирая сочетания различных методов, для описания и анализа вероятностных моделей. ;
ОПК-1	готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук	

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

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает 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-3

ОПК-3: способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

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	<ul style="list-style-type: none"> <li>определения, формулы и теоремы основных разделов теории вероятности и математической статистики;</li> <li>математическую символику</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>уметь точно и сжато формулировать математическую мысль в устной и письменной форме;</li> <li>использовать теоретические знания при решении задач по теории вероятности и математической статистики;</li> <li>применять знания в области теории вероятности и математической статистики для освоения профессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>навыками применения современного аппарата теории вероятности и математической статистики для решения практических задач;</li> <li>методикой математической статистики для решения прикладных задач;</li> </ul>
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>Практические занятия;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Подготовка и сдача экзамена / зачета;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Практические занятия;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Подготовка и сдача экзамена / зачета;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрольная работа;</li> <li>Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>Экзамен;</li> <li>Отчет по практике;</li> <li>Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрольная работа;</li> <li>Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>Экзамен;</li> <li>Отчет по практике;</li> <li>Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>Экзамен;</li> <li>Отчет по практике;</li> <li>Экзамен;</li> </ul>

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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Представлять способы и результаты использования различных методов для решения поставленных задач.</li> <li>знать ,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>способность применять основные законы теории вероятности и математической статистики для решения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Способность руководить междисциплинарной командой;</li> <li>свободно владеть разными способами решения</li> </ul>



	оформление, структуру и стиль работы по образцу.;	задач; • оформлять отчёт, в соответствии с образовательным стандартом ВУЗа.;	задач по теории вероятности и математической статистики графически и аналитически; • свободно применять правила и методы для решения задач по теории вероятности и математической статистики.;
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• • знать общие понятия, правила, положения, методы, в пределах изучаемой дисциплины</li> <li>• аргументировать выбор метода для решения математических задач.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• • самостоятельно подбирать необходимые правила для решения поставленной задачи;</li> <li>• применять методы для решения задач в незнакомых ситуациях;</li> <li>• оформлять отчёт, в соответствии с образовательным стандартом ВУЗа.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• • владеть разными методами для решения задач по теории вероятности и математической статистики;</li> <li>• представлять различные методы и способы решения задач по теории вероятности и математической статистики;</li> <li>• критически осмысливать полученные знания;</li> <li>• компетентность в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде).;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• • знать определения основных понятий теории вероятности и математической статистики;</li> <li>• формулировки основных правил и теорем. ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• • уметь работать с лекционным материалом, работать со справочной литературой, а также представлять результаты своей работы;</li> <li>• выбирать необходимые методы для решения задач по теории вероятности и математической статистики;</li> <li>• оформлять отчёт, в соответствии с образовательным стандартом ВУЗа.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• • владеет терминологией предметной области знания;</li> <li>• способность корректно представить основные понятия теории вероятности и математической статистики;</li> </ul>

## 2.2 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования

компетенции, применяемые для этого вида 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 понятия теории вероятности и математической статистики; – принципы применения методов теории вероятности и математической статистики для решения прикладных задач;	– предлагать подходы к решению задач в предметной области; – применять методы теории вероятности и математической статистики для решения практических задач; – проводить оценку и интерпретацию полученных решений.	– основными методами линейной регрессии, дисперсии, – основными методами теории вероятности и мат. статистики
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Подготовка и сдача экзамена / зачета;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Подготовка и сдача экзамена / зачета;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Экзамен;</li> <li>• Отчет по практике;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>

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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать связи между различными математическими понятиями;</li> <li>• представлять результаты использования различных математических методов;</li> <li>• математически обосновывать выбор метода и план решения задачи;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь применять аппарат теории вероятности и математической статистики для решения практических задач;</li> <li>• математически выразить и аргументировано доказывать положения предметной области знания;</li> <li>• способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• способен руководить междисциплинарной командой;</li> <li>• свободно владеть разными способами представления информации в графической и математической форме;</li> <li>• владеть навыками и приемами на высоком уровне;</li> <li>• способность дать собственную оценку изучаемого материала. ;</li> </ul>
Хорошо (базовый)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать связи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельно</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• владеть разными</li> </ul>

уровень)	между различными математическими понятиями; • аргументировать выбор метода решения задачи, составлять план решения задачи.;	подбирать необходимые правила для решения поставленной задачи; • применять методы решения задач в незнакомых ситуациях; • уметь корректно выражать и аргументировано обосновывать положения в данной области знания.;	способами представления математических операций; • критически осмысливать полученные знания; • быть компетентным в различных ситуациях (работа в междисциплинарной команде).;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• • знать определения основных понятий; • воспроизводить основные математические знания(формулы теоремы без доказательств); • знать основные методы решения типовых задач по теории вероятности и математической статистики; • уметь их применять на практике.;	• • уметь работать со справочной литературой; • представлять результаты своей работы; • уметь выбирать методы для решения задач по заданной теме.;	• • владеть терминологией предметной области знания; • способность корректно представить знания в математической форме.;

### 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. Различение двух гипотез: мощность и размер статистического критерия.
- 2. Критерий согласия Пирсона.
- 3. Критерий Колмогорова.
- 4. Частота как точечная оценка вероятности события.
- 5. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.

#### 3.2 Экзаменационные вопросы

- 1. Основные понятия теории вероятностей.
- 2. Случайные события.
- 3. Операции над событиями.
- 4. Классическая формула вероятности.
- 5. Статистическая вероятность.
- 6. Геометрические вероятности
- 7. Несовместные события.
- 8. Независимые события.
- 9. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
- 10. Условная вероятность.
- 11. Формула полной вероятности.
- 12. Формула Байеса.
- 13. Формула Бернулли.

- 14. Понятие случайной величины.
- 15. Ряд распределения случайной величины.
- 16. Функция распределения вероятностей.
- 17. Плотность распределения вероятностей.
- 18. Числовые характеристики случайной величины.
- 19. Равномерное распределение.
- 20. Нормальное распределение.
- 21. Биномиальное распределение.
- 22. Распределение Пуассона.
- 23. Генеральная совокупность и выборка.
- 24. Полигон и гистограмма.
- 25. Выборочная дисперсия и ее свойства.
- 26. Статистическое оценивание числовых характеристик случайной величины и закона распределения.
- 27. Интервальные оценки параметров нормального распределения.
- 28. Понятие доверительной области.
- 29. Понятие статистической гипотезы.
- 30. Основные этапы проверки гипотезы.
- 31. Проверка гипотезы о модели закона распределения.

### **3.3 Темы контрольных работ**

- Действия над событиями. Основные теоремы теории вероятностей.
- Случайные величины и их числовые характеристики.
- Итоговая контрольная работа по курсу "Теория вероятностей и математическая статистика"

### **3.4 Тематика практики**

- Формулы комбинаторики: сочетания, размещения, перестановки. Правило суммы. Правило произведения.
- Действия над событиями. Сложение и умножение вероятностей. Зависимые и независимые события. Основные теоремы теории вероятностей.
- Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Формула Пуассона
- Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение, моменты, коэффициент асимметрии, коэффициент скошенности.
- Ряд распределения, функция распределения и плотность распределения одномерной случайной величины.
- Условные плотности распределения. Линии регрессии. Коэффициент корреляции.
- Виды выборок. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
- Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Интервальные оценки. Точность и надежность оценки, доверительный интервал.
- Линейная регрессия. Элементы дисперсионного анализа

### **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 формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

#### **4.1. Основная литература**

1. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный

ресурс] / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 320 с. [Электронный ресурс]. - [https://e.lanbook.com/book/652#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/652#book_name)

2. Горлач, Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 320 с. [Электронный ресурс]. - [https://e.lanbook.com/book/4864#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/4864#book_name)

#### **4.2. Дополнительная литература**

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 2005. - 478 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 33 экз.)

2. Лугина Н.Э. Практикум по теории вероятностей: Учеб. пособ. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2006 – 153 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.)

3. Матвиенко Г. Г. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы : учебное пособие для вузов: в 3 ч. / Г. Г. Матвиенко, М. И. Андреев ; ред. Г. Г. Матвиенко ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : Издательство научно-технической литературы, 2007 - . - (Приоритетные национальные проекты : Образование). Ч. 1 : Теория вероятностей. - Томск : Издательство научно-технической литературы, 2007. - 100 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 95. (наличие в библиотеке ТУСУР - 33 экз.)

#### **4.3. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания к самостоятельной работе студентов / Колесникова С. И. - 2012. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/881>, свободный.

2. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания по выполнению практических работ / Колесникова С. И. - 2012. 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/880>, свободный.

#### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. не требуется