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 вероятности и математическая статистика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Автоматизированное управление бизнес-процессами и финансами**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **ЭМИС, Кафедра экономической математики, информатики и статистики**
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	76	76	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12497

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 5 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) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 2016-01-12 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

профессор каф. ЭМИС	_____	Колесникова С. И.
Заведующий обеспечивающей каф. ЭМИС	_____	Боровской И. Г.

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

Декан ФВС	_____	Козлова Л. А.
Заведующий выпускающей каф. ЭМИС	_____	Боровской И. Г.

Эксперты:

доцент кафедры ЭМИС Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники	_____	Шельмина Е. А.

Согласована на портале № 12497

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

- знакомство с основными достижениями о процессе построения и анализа математических моделей реальных процессов и явлений, учитывающих случайные факторы со статистически устойчивыми свойствами;
- усвоение фундаментальных понятий теории вероятностей и математической статистики;
- овладение студентами основными методами постановки и решения задач обработки данных на основе методов математической статистики.

1.2. Задачи дисциплины

– 1) Освоить основной понятийный аппарат теории вероятностей и математической статистики.

– 2) Усвоить условия корректного применения методов теории вероятностей и математической статистики.

– 3) Овладеть способами решения простых вероятностных задач.

– 4) Усвоить основные модели и соответствующие программные средства обработки статистического материала.

– 5) Овладеть основными методами математической статистики для решения профессиональных задач.

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика» (Б1.В.ОД.14) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математика, Теория систем и системный анализ.

Последующими дисциплинами являются: Математические методы исследования систем, Теория принятия решения.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию.;

– ПК-3 Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** о основные понятия теории вероятности: аксиоматика теории вероятности, случайные события и основные теоремы теории вероятности; о методы описания и определения одно- и многомерных случайных величин; о предельные теоремы теории вероятности.

– **уметь** о вычислять вероятности случайных событий; о находить числовые характеристики случайных величин; о решать прикладные задачи на основе методов теории вероятности и математической статистики.

– **владеть** о методами решения вероятностных задач; о основными операциями над событиями и комбинаторными методами вычисления вероятности событий; о методами определения вероятностей сложных событий; о методами определения числовых характеристик случайных величин и функций от случайных величин; о методами точечного и интервального оценивания; о методами мышления: логическим, комбинаторно-вероятностным.

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

Согласована на портале № 12497

Аудиторные занятия (всего)	68	68
Лекции	34	34
Практические занятия	34	34
Самостоятельная работа (всего)	76	76
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	76	76
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость час	180	180
Зачетные Единицы Трудоемкости	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
1 Основы теории вероятностей. Случайные события	8	8	21	37	ОК-7, ПК-3
2 Случайные величины. Распределение вероятностей	8	8	15	31	ОК-7, ПК-3
3 Основы теории случайных процессов	6	8	20	34	ОК-7, ПК-3
4 Основные понятия математической статистики	12	10	20	42	ОК-7, ПК-3
Итого	34	34	76	144	

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 Основы теории вероятностей. Случайные события	Сущность и условия применимости теории вероятностей. Употребление вероятностных методов в науке. Условия применимости вероятностных моделей. Основные понятия теории вероятностей.Случайные события и	8	ОК-7, ПК-3

Согласована на портале № 12497

	способы их описания. Различные подходы к математической формализации случайности и вероятности. Основные моменты истории развития теории вероятностей. Аксиоматика А.Н.Колмогорова. Вероятностное пространство.Примеры вероятностных пространств. Конечные вероятностные пространства, алгебры событий, классическое определение вероятности. Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые испытания Бернулли. Предельные теоремы. Вероятность отклонения частоты от постоянной вероятности в серии испытаний.		
	Итого	8	
2 Случайные величины. Распределение вероятностей	Случайные величины. Функции распределения случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия, ковариация Закон распределения вероятностей для функций от известных случайных величин. Случайные величины, связанные с испытаниями Бернулли. Биномиальное и геометрическое распределения.Плотность распределения. Моменты случайных величин. Независимость случайных величин. Непрерывные распределения: нормальное, показательное, равномерное.Неравенство Чебышева. Закон больших чисел и его следствие. Центральная предельная теорема. Решения задач на применение ЦПТ.	8	ОК-7, ПК-3
	Итого	8	
3 Основы теории случайных процессов	Модели законов распределения вероятностей, наиболее употребляемые в социально-экономических приложениях.Совокупности случайных величин. Совместное распределение. Понятие случайного процесса. Пуассоновский процесс. Случайные потоки.Знакомство с теорией массового обслуживания. Примеры постановок задач в ТМО.	6	ПК-3
	Итого	6	
4 Основные понятия математической статистики	Статистическая структура. Статистические решения. Выборка. Выборочные моменты, их	12	ОК-7, ПК-3

Согласована на портале № 12497

	асимптотические свойства. Порядковые статистики. Эмпирическая функция распределения. Выборочная медиана.Статистическое оценивание. Методы оценивания плотности распределения. Гистограмма. Статистические методы обработки экспериментальных данных.Точечные оценки, несмещенность, состоятельность, оптимальность оценок. Функция правдоподобия. Неравенство Рао - Крамера. Эффективные оценки. Достаточные статистики. Критерий факторизации. Оценки максимального правдоподобия и их свойства. Метод моментов. Свойства оценок, полученных по методу моментов.Интервальное оценивание. Построение доверительных интервалов с помощью центральной случайной величины и распределения точечной оценки. Проверка статистических гипотез. Распределения, связанные с нормальным: распределения хи-квадрат, Стьюдента. Статистические выводы о параметрах нормального распределения. Критерии согласия хи-квадрат и Колмогорова. Линейная регрессионная модель.		
	Итого	12	
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 представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 Математика	+	+	+	+
2 Теория систем и системный анализ			+	+
Последующие дисциплины				
1 Математические методы исследования систем	+	+	+	+
2 Теория принятия решения			+	+

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Согласована на портале № 12497

представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОК-7	+	+	+	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
ПК-3	+	+	+	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях

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 Основы теории вероятностей. Случайные события	Операции над событиями. Классическое определение вероятности. Вероятность, аксиомы вероятности (по Колмогорову). Элементы комбинаторики. Основные теоремы теории вероятностей. Условные вероятности. Независимость событий.Формулы полной вероятности и Байеса. Схема независимых испытаний. Формулы Бернулли. Биномиальное распределение.	8	ОК-7, ПК-3
	Итого	8	
2 Случайные величины. Распределение вероятностей	Распределения случайных величин: дискретные с.в. 4. Числовые характеристики случайных величинРаспределения непрерывных случайных величин. Плотность	8	

Согласована на портале № 12497

	распределения. Моменты случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия, ковариация и их свойства.Биномиальное и геометрическое распределения. Теорема Пуассона, оценка отклонения биномиальных вероятностей от пуассоновских.Непрерывные распределения: нормальное, показательное, равномерное.Закон больших чисел. ЦПТ.		
	Итого	8	
3 Основы теории случайных процессов	Совокупности случайных величин. Совместное распределение. Независимость случайных величин.Понятие случайного процесса. Пуассоновский процесс. Случайные потоки. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов.Теория массового обслуживания: основные модели.	8	ОК-7, ПК-3
	Итого	8	
4 Основные понятия математической статистики	Выборка. Выборочные моменты, их асимптотические свойства.Порядковые статистики. Эмпирическая функция распределения. Выборочная медиана.Гистограмма. Статистические методы обработки экспериментальных данных.Точечные оценки, несмещенность, состоятельность, оптимальность оценок. Функция правдоподобия. Построение доверительных интервалов с помощью центральной случайной величины и распределения точечной оценки.	10	ОК-7, ПК-3
	Итого	10	
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 Основы теории	Подготовка к	21	ОК-7,	Домашнее задание,

Согласована на портале № 12497

вероятностей. Случайные события	практическим занятиям, семинарам		ПК-3	Опрос на занятиях
	Итого	21		
2 Случайные величины. Распределение вероятностей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	15	ОК-7, ПК-3	Домашнее задание, Опрос на занятиях
	Итого	15		
3 Основы теории случайных процессов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	ОК-7, ПК-3	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях
	Итого	20		
4 Основные понятия математической статистики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	ОК-7, ПК-3	Домашнее задание, Опрос на занятиях
	Итого	20		
Итого за семестр		76		
	Подготовка к экзамену / зачету	36		Экзамен
Итого		112		

9.1. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Понятие случайного процесса. Пуассоновский процесс. Случайные потоки.
2. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов.
3. Теория массового обслуживания: основные модели.
4. Подготовка к проверочной индивидуальной работе и ее выполнение на темы:
5. Вероятность, аксиомы вероятности (по Колмогорову). Элементы комбинаторики.
6. Основные теоремы теории вероятностей. Условные вероятности. Независимость событий.
7. Формулы полной вероятности и Байеса.
8. Схема независимых испытаний. Формулы Бернулли. Биномиальное распределение.
9. Гистограмма. Статистические методы обработки экспериментальных данных.
10. Точечные оценки, несмещенность, состоятельность, оптимальность оценок. Функция правдоподобия. Построение доверительных интервалов с помощью центральной случайной величины и распределения точечной оценки.
11. Биномиальное и геометрическое распределения. Теорема Пуассона, оценка отклонения биномиальных вероятностей от пуассоновских.
12. Непрерывные распределения: нормальное, показательное, равномерное.

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				

Согласована на портале № 12497

Домашнее задание	5	5		10
Конспект самоподготовки	5	5		10
Опрос на занятиях	10	20	20	50
Итого максимум за период	20	30	20	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	50	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. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 405 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)

2. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - 480 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Предм. указ.: с. 474-479. - ISBN 978-5-9916-2157-1. (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Вентцель Е.С.,Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей : Учебное пособие для втузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - 6-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2005. (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)

2. П. Е.Данко. Высшая математика в упражнениях и задачах [с решениями]: учебное пособие: в 2 ч. / П. Е.Данко [и др.]. - Ч. 2. - 7-е изд., испр. . - М. : ОНИКС, 2009. - 448с (наличие в

Согласована на портале № 12497

библиотеке ТУСУР - 6 экз.)

3. В. Е. Гмурман Теория вероятностей и математическая статистика : Учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - 12-е изд., перераб. - М. : Высшее образование, 2006. – 478с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Колесникова С.И. Высшая математика III. Основы теории вероятностей. Элементы математической статистики. Методическое пособие. Томск: ТУСУР, 2007.–106 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 54 экз.)
2. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания по выполнению практических работ / Колесникова С. И. - 2012. 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/880, дата обращения: 31.01.2017.
3. 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: 31.01.2017.
4. Анализ данных: Методические указания по самостоятельной работе / Колесникова С. И. - 2012. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3053, дата обращения: 31.01.2017.

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. http://www.intuit.ru/department/mathematics/ptams/lit.html
2. http://www.exponenta.ru/Теории вероятностей
3. http://www.math-portal.ru/ycebnikiteorver
4. http://www.MatBuro.ru/Учебник по теории вероятностей
5. http://www.teorver-online.narod.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. 425. 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

Согласована на портале № 12497

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; 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, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

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

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

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного 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	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету,	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния

Согласована на портале № 12497

показаниям	контрольные работы, устные ответы	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.

Согласована на портале № 12497

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 вероятности и математическая статистика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Автоматизированное управление бизнес-процессами и финансами**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **ЭМИС, Кафедра экономической математики, информатики и статистики**
Курс: **2**
Семестр: **4**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

- профессор каф. ЭМИС Колесникова С. И.

Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12497

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-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	Должен знать о основные понятия теории вероятности: аксиоматика теории вероятности, случайные события и основные теоремы теории вероятности; о методы описания и определения одно- и многомерных случайных величин; о предельные теоремы теории вероятности. ; Должен уметь о вычислять вероятности случайных событий; о находить числовые характеристики случайных величин; о решать прикладные задачи на основе методов теории вероятности и математической статистики. ; Должен владеть о методами решения вероятностных задач; о основными операциями над событиями и комбинаторными методами вычисления вероятности событий; о методами определения вероятностей сложных событий; о методами определения числовых характеристик случайных величин и функций от случайных величин; о методами точечного и интервального оценивания; о методами мышления: логическим, комбинаторно-вероятностным. ;
ПК-3	Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.	

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	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое

Согласована на портале № 12497

		области исследования	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-7

ОК-7: Способность к самоорганизации и самообразованию..

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	основные критерии уровня образования для проведения самообразования в дисциплине теория вероятности и математической статистики.	применять методы оценки и планирования ресурсов для самостоятельного образования в построении вероятностных и статистических моделей для тематических задач.	способами самоорганизации и самообразо-вания в решении прикладных задач, требующих аппарата вероятностных и статистических методов с целью получения чи-словых характеристик явлений и процессов в различных междисциплинарных областях
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Экзамен;	• Домашнее задание; • 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)	• • Основные теоремы теории вероятности и условие их корректного применения (свойство статистической устойчивости событий).	• • Свободно обос-новывать и при-менять методы теории вероятно-сти и математи-ческой статисти-ки, строить	• • основными положениями процесса исследования прикладной проблемы; • алгоритмами проверки условий применения

Согласована на портале № 12497

	• Основные методы математической статистики и соответствующие алгоритмы их применения ;	ос-новные матема-тические модели; • осуществлять все необходимые статистические расчеты при ана-лизе данных ;	методов теории вероятности и математической статистики • пакетами алгоритмов корректной обработки эмпирических данных. ;
Хорошо (базовый уровень)	• • Некоторые предельные теоремы теории вероятности и условие их корректного применения (свойство статистической устойчивости событий). • Некоторые основные методы математической статистики и соответствующие алгоритмы их применения ;	• • применять мето-ды теории веро-ятности и матема-тической стати-стики, используя справочную лите-ратуру и on-line-источники; • осуществлять некоторые стати-стические расче-ты при анализе данных. ;	• • методами формализации прикладной проблемы; • некоторыми алгоритмами проверки условий применения математической статистики • основными пакетами алгоритмов корректной обработки эмпирических данных. ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• • Случайные величины как предмет изучения в теории вероятности и методы определения их характеристик. • Выборочные данные, способы их получения и группировки и соответствующие формулы их числовых характеристик ;	• • работать со спра-вочной литерату-рой; • находить некото-рые числовые ха-рактеристики случайных вели-чин; • представлять результаты своей работы. ;	• • терминологией предметной области знания; • владеет некоторыми выборочными методами получения статистических оценок случайных показателей. ;

2.2 Компетенция ПК-3

ПК-3: Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности..

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	стандартные пакеты прикладных программ для получения характеристик эмпирических моделей процессов и явлений.	применять программные средства для проведения численного моделирования и вычислительных экспериментов.	методами и алгоритмами проведения чис-ленного моделирования и вычислительных экспериментов на базе про-граммных средств.
Виды занятий	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 12497

	• Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Подготовка и сдача экзамена / зачета;	
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Экзамен;

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)	• о основные принципы проведения экспериментальных исследований (вы-числительных экспериментов), показатели их корректности и эффективности; о выборочные методы об-работки и представления данных; о статистические оценки и их получение; о статистические критерии и процедуры проверки гипотез; о условия корректного применения статистических оценок и статистических выводов. о основные типы случайных величин: дискретных, непрерывных. ;	• о обосновывать все решения на основе ТВ и МС, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности; о методы и алгоритмы моделирования случайных вели-чин, регрессионных процессов; о использования основных алгоритмов анализа временных рядов. о оценивать основные числовые характеристики случайных процессов ;	• о Основными методами проведения экспериментальных исследований (вычислительных экспериментов); о алгоритмами определения числовых характеристик случайных величин и функций от случайных ве-личин; о алгоритмами проверки условий корректности использования методов ТВиМС решения прикладных задач. о основными пакетами прикладных программ для осуществления руководства процессом исследования прикладной проблемы ;
Хорошо (базовый уровень)	• о некоторые принципы проведения вычислительных процедур, показатели их корректности и эффективности; о выборочные методы обработки и представления данных; о статистические оценки и их получение; о основные типы случайных величин: дискретных, непрерывных. ;	• о осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности; о применять алгоритмы моделирования некоторых случайных величин, регрессионных процессов; о использования не-которых алгоритмов анализа временных	• о некоторыми методами проведения численного моделирования; о алгоритмами определения числовых характеристик случайных величин на основе заданных математических процедур; о некоторыми пакетами прикладных программ ;

Согласована на портале № 12497

		рядов. о оценивать некоторые основные числовые характеристики случайных процессов ;	
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• о некоторые показатели корректности и эффективности выборочных методов обработки и представления данных; о некоторые статистические оценки и их получение по представленному алгоритму; о некоторые типы случайных величин: дискретных, непрерывных. ;	• о применять алгоритмы моделирования некоторых случайных величин; о оценивать некоторые основные числовые характеристики случайных процессов ;	• о приемами работы с некоторыми статистическими пакетами; о терминологией предметной области знания; о владеет некоторыми выборочными методами получения статистических оценок случайных показателей. ;

3 Типовые контрольные задания

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

3.1 Вопросы на самоподготовку

– Понятие случайного процесса. Пуассоновский процесс. Случайные потоки.

– Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов.

– Теория массового обслуживания: основные модели.

3.2 Темы домашних заданий

– Понятие случайного процесса. Пуассоновский процесс. Случайные потоки.

– Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов.

– Теория массового обслуживания: основные модели.

– Подготовка к проверочной индивидуальной работе и ее выполнение на темы:

– Вероятность, аксиомы вероятности (по Колмогорову). Элементы комбинаторики.

– Основные теоремы теории вероятностей. Условные вероятности. Независимость событий.

– Формулы полной вероятности и Байеса.

– Схема независимых испытаний. Формулы Бернулли. Биномиальное распределение.

– Гистограмма. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

– Точечные оценки, несмещенность, состоятельность, оптимальность оценок. Функция правдоподобия. Построение доверительных интервалов с помощью центральной случайной величины и распределения точечной оценки.

– Биномиальное и геометрическое распределения. Теорема Пуассона, оценка отклонения биномиальных вероятностей от пуассоновских.

– Непрерывные распределения: нормальное, показательное, равномерное.

3.3 Темы опросов на занятиях

– Понятие случайного процесса. Пуассоновский процесс. Случайные потоки.

Согласована на портале № 12497

– Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов.

– Теория массового обслуживания: основные модели.

– Подготовка к проверочной индивидуальной работе и ее выполнение на темы:

– Вероятность, аксиомы вероятности (по Колмогорову). Элементы комбинаторики.

– Основные теоремы теории вероятностей. Условные вероятности. Независимость событий.

– Формулы полной вероятности и Байеса.

– Схема независимых испытаний. Формулы Бернулли. Биномиальное распределение.

– Гистограмма. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

– Точечные оценки, несмещенность, состоятельность, оптимальность оценок. Функция правдоподобия. Построение доверительных интервалов с помощью центральной случайной величины и распределения точечной оценки.

– Биномиальное и геометрическое распределения. Теорема Пуассона, оценка отклонения биномиальных вероятностей от пуассоновских.

– Непрерывные распределения: нормальное, показательное, равномерное.

3.4 Экзаменационные вопросы

– “Классическая формула” для вычисления вероятности применима а) в любом опыте; б) если опыт обладает равновозможностью исходов; в) если исходы опыта образуют исчерпывающий набор его равновозможных и исключающих друг друга исходов; г) если исходы опыта образуют последовательность зависимых друг от друга событий.

– Формула P(A+B)=P(A)+P(B) служит для суммы двух а) несовместных событий; б) событий, образующих полную группу событий; в) достоверных событий; г) событий, подчиненных только биноминальному закону.

– Локальная теорема Муавра-Лапласа вычисляет вероятность наступления события m раз в n испытаниях с большей точностью, если а) n близка к нулю; б) $0 \le n \le 100$; в) $mp+p-1 \le n \le mp+p$; г) n достаточно велико.

– Имеется 20 стандартных ящиков однородных деталей. Вероятность того, что в одном взятом наудачу ящике детали окажутся стандартными, равна 3/4. Тогда наивероятнейшее число ящиков, в котором все детали стандартные, равно а) $m0=15$; б) $m0=14$; в) $m0=16$; г) $m0=20$.

– Страхуется 1200 автомобилей; считается, что каждый из них может попасть в аварию с вероятностью 0.08. Для вычисления вероятности того, что количество аварий среди всех застрахованных автомобилей не превзойдет 100, следует использовать… 1) формулу полной вероятности 2) формулу Пуассона 3) интегральную формулу Муавра-Лапласа 4) формулу Байеса

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. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 405 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)

2. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - 480 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Предм. указ.: с. 474-479. - ISBN 978-5-9916-2157-1. (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Вентцель Е.С.,Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей : Учебное пособие для втузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - 6-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2005. (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)

Согласована на портале № 12497

2. П. Е.Данко. Высшая математика в упражнениях и задачах [с решениями]: учебное пособие: в 2 ч. / П. Е.Данко [и др.]. - Ч. 2. - 7-е изд., испр. . - М. : ОНИКС, 2009. - 448с (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)

3. В. Е. Гмурман Теория вероятностей и математическая статистика : Учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - 12-е изд., перераб. - М. : Высшее образование, 2006. – 478с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Колесникова С.И. Высшая математика III. Основы теории вероятностей. Элементы математической статистики. Методическое пособие. Томск: ТУСУР, 2007.–106 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 54 экз.)

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

3. 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. Анализ данных: Методические указания по самостоятельной работе / Колесникова С. И. - 2012. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3053, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://www.intuit.ru/department/mathematics/ptams/lit.html
2. http://www.exponenta.ru/Теории вероятностей
3. http://www.math-portal.ru/ycebnikiteorver
4. http://www.MatBuro.ru/Учебник по теории вероятностей
5. http://www.teorver-online.narod.ru

Согласована на портале № 12497