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): **38.03.01 Экономика**
Направленность (профиль): **Финансы и кредит**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **экономики, Кафедра экономики**
Курс: **2, 3**
Семестр: **4, 5**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	8	4	12	часов
2	Практические занятия		4	4	часов
3	Всего аудиторных занятий	8	8	16	часов
4	Из них в интерактивной форме	2	2	4	часов
5	Самостоятельная работа	28	127	155	часов
6	Всего (без экзамена)	36	135	171	часов
7	Подготовка и сдача экзамена		9	9	часов
8	Общая трудоемкость	36	144	180	часов
		1.0	4.0	5.0	З.Е

Контрольные работы: 5 семестр - 1
Экзамен: 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 17495

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) 38.03.01 Экономика, утвержденного 12 ноября 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

Доцент каф. ЭМИС _____ М. Г. Носова

Заведующий обеспечивающей каф. ЭМИС _____ И. Г. Боровской

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

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф. экономики _____ М. В. Рыжкова

Эксперты:

Доцент каф. Экономики _____ Л. В. Земцова

Согласована на портале № 17495

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

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

1.2. Задачи дисциплины

– Рассмотреть основной понятийный аппарат теории вероятностей и математической статистики;

– Выяснить условия корректного применения методов теории вероятностей и математической статистики;

– Овладеть способами решения простых вероятностных задач;

– Усвоить основные модели обработки статистического материала;

– Овладеть основными методами математической статистики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» (Б1.Б.10) относится к блоку 1 (базовая часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Математические модели в экономике, Методы оптимальных решений, Статистика, Фундаментальный анализ на рынке ценных бумаг, Эконометрика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;

– ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;

– ОПК-4 способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность;

В результате изучения дисциплины студент должен:

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

– **уметь** вычислять вероятности случайных событий, находить числовые характеристики случайных величин, решать задачи математической статистики

– **владеть** методами решения вероятностных задач; оосновными операциями над событиями и комбинаторными методами вычисления вероятности событий, методами определения вероятностей сложных событий, методами определения числовых характеристик случайных величин и функций от случайных величин, методами точечного и интервального оценивания, 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	5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	16	8	8

Согласована на портале № 17495

Лекции	12	8	4
Практические занятия	4		4
Из них в интерактивной форме	4	2	2
Самостоятельная работа (всего)	155	28	127
Проработка лекционного материала	44	12	32
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	64	16	48
Выполнение контрольных работ	47		47
Всего (без экзамена)	171	36	135
Подготовка и сдача экзамена	9		9
Общая трудоемкость ч	180	36	144
Зачетные Единицы	5.0	1.0	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
4 семестр					
1 Основы теории вероятностей. Случайные события.	4	10	14	28	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4
2 Случайные величины. Распределение вероятностей.	4	10	14	28	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4
Итого за семестр	8	20	28	56	
5 семестр					
3 Основы теории случайных процессов.	2	2	40	44	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4
4 Основные понятия математической статистики.	2	2	87	91	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4
Итого за семестр	4	4	127	135	
Итого	12	24	155	191	

Согласована на портале № 17495

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 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.	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4
	Итого	4	
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 геометрическоераспределения. Плотность распределения. Моменты случайных величин. Независимость случайныхвеличин. Непрерывные распределения: нормальное, показательное, равномерное. Неравенство Чебышева.Закон больших чисел и его следствие. Центральная предельная теорема. Решения задач на применение ЦПТ.	4	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4
	Итого	4	
Итого за семестр		8	

Согласована на портале № 17495

5 семестр			
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.	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4
	Итого	2	
4 Основные понятия математической статистики.	Статистическая структура. Статистические решения. Выборка. Выборочные моменты, их 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.	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		4	
Итого		12	

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

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

Согласована на портале № 17495

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 Математический анализ	+			
Последующие дисциплины				
1 Математические модели в экономике	+	+	+	
2 Методы оптимальных решений		+		+
3 Статистика	+	+	+	+
4 Фундаментальный анализ на рынке ценных бумаг				+
5 Эконометрика				+

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

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

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

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки
ОПК-3	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки
ОПК-4	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Согласована на портале № 17495

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лекции	Интерактивные практические занятия	Всего
4 семестр			
Case-study (метод конкретных ситуаций)	1		1
Решение ситуационных задач	1		1
Итого за семестр:	2	0	2
5 семестр			
Case-study (метод конкретных ситуаций)		1	1
Решение ситуационных задач		1	1
Итого за семестр:	0	2	2
Итого	2	2	4

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 Основы теории вероятностей. Случайные события.	Операции над событиями. Классическое определение вероятности. Вероятность, аксиомывероятности (по Колмогорову). Элементы комбинаторики. Основные теоремы теории вероятностей. Условные вероятности. Независимость событий.Формулы полной вероятности и Байеса. Схема независимыхиспытаний. Формулы Бернулли. Биномиальное распределение.	10	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4
	Итого	10	
2 Случайные величины. Распределение вероятностей.	Распределения случайных величин: дискретные случайные величины. Числовые характеристики случайныхвеличин. Распределения непрерывных случайных величин. Плотность распределения. Моменты случайныхвеличин. Математическое ожидание, дисперсия, ковариация и их свойства. Биномиальное и геометрическое распределения.	10	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4

Согласована на портале № 17495

	Теорема Пуассона, оценка отклонения биномиальных вероятностей от пуассоновских. Непрерывныераспределения: нормальное, показательное, равномерное. Закон больших чисел. ЦПТ.		
	Итого	10	
Итого за семестр		20	
5 семестр			
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.	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4
	Итого	2	
4 Основные понятия математической статистики.	Статистическая структура. Статистические решения. Выборка. Выборочные моменты, их 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.	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		4	

Согласована на портале № 17495

Итого	24	

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 вероятностей. Случайные события.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	14		
2 Случайные величины. Распределение вероятностей.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	14		
Итого за семестр		28		
5 семестр				
3 Основы теории случайных процессов.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	16		
	Итого	40		
4 Основные понятия математической статистики.	Выполнение контрольных работ	47	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24		
	Проработка лекционного материала	16		
	Итого	87		
Итого за семестр		127		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		164		

9.1. Темы контрольных работ

1. Порядковые статистики. Эмпирическая функция распределения. Методы оценивания

Согласована на портале № 17495

плотности распределения. Гистограмма. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Точечные оценки, несмещенность, состоятельность, оптимальность оценок. Оценки максимального правдоподобия и их свойства. Метод моментов..

2. Распределения, связанные с нормальным: распределения хи- квадрат, Стьюдента.

9.2. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. 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.

2. Порядковые статистики. Эмпирическая функция распределения. Методы оценивания плотности распределения. Гистограмма. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Точечные оценки, несмещенность, состоятельность, оптимальность оценок. Оценки максимального правдоподобия и их свойства. Метод моментов..

3. Распределения, связанные с нормальным: распределения хи-квадрат, Стьюдента

4. Биномиальное и геометрическое распределения. Теорема Пуассона, оценка отклонения биномиальных вероятностей от пуассоновских. Непрерывные распределения: нормальное, показательное, равномерное. Выборка. Выборочные моменты, их асимптотические свойства.

5. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов. Теория массового обслуживания: основные модели.

9.3. Вопросы на проработку лекционного материала

1. 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.

2. Порядковые статистики. Эмпирическая функция распределения. Методы оценивания плотности распределения. Гистограмма. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Точечные оценки, несмещенность, состоятельность, оптимальность оценок. Оценки максимального правдоподобия и их свойства. Метод моментов..

3. Распределения, связанные с нормальным: распределения хи- квадрат, Стьюдента

4. Биномиальное и геометрическое распределения. Теорема Пуассона, оценка отклонения биномиальных вероятностей от пуассоновских. Непрерывные распределения: нормальное, показательное, равномерное.

5. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов. Теория массового обслуживания: основные модели.

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. 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.)

2. 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.)

12.2. Дополнительная литература

1. 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. – 478 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.)

2. Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров Задачи и упражнения по теории вероятностей : Учебное

Согласована на портале № 17495

пособие для втузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - 6-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2005. - 439 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 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: 29.03.2017.
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: 29.03.2017.
3. Колесникова С.И. Высшая математика III. Основы теории вероятностей. Элементы математической статистики : методические указания и контрольные задания / С. И. Колесникова ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 106 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 103. (наличие в библиотеке ТУСУР - 54 экз.)

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://edu.tusur.ru/training/publications/880
2. http://edu.tusur.ru/training/publications/881
3. http://www.intuit.ru/department/mathematics/ptams/lit.html
4. http://www.exponenta.ru/Теории вероятностей
5. http://www.math-portal.ru/ycebnikiteorver
6. http://www.MatBuro.ru/Учебник по теории вероятностей +
7. 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, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 147, 3 этаж, ауд. 303, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.;

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, Красноармейская улица, д. 146, 3 этаж, ауд. 303. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.;

Согласована на портале № 17495

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, 4 этаж, ауд. 425. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 12 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 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 оценоч-

Согласована на портале № 17495

ных 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 № 17495

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): **38.03.01 Экономика**
Направленность (профиль): **Финансы и кредит**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **экономики, Кафедра экономики**
Курс: **2, 3**
Семестр: **4, 5**

Учебный план набора 2012 года

Разработчики:
- Доцент каф. ЭМИС М. Г. Носова

Экзамен: 5 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 17495

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-4	способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность	Должен знать основные понятия теории вероятности: аксиоматика теории вероятности, случайные события и основные теоремы теории вероятности, методы описания и определения одно- и многомерных случайных величин, предельные теоремы теории вероятности; Должен уметь вычислять вероятности случайных событий, находить числовые характеристики случайных величин, решать задачи математической статистики; Должен владеть методами решения вероятностных задач; оосновными операциями над событиями и комбинаторными методами вычисления вероятности событий, методами определения вероятностей сложных событий, методами определения числовых характеристик случайных величин и функций от случайных величин, методами точечного и интервального оценивания, методами мышления: логическим, комбинаторно-вероятностным;
ОПК-3	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	
ОПК-2	способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	

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, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 17495

уровень)		для выполнения простых задач	

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность.

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 утверждения и следствия теории вероятностей и математической статистики, используемые для обоснования принимаемых управленческих решений.	принимать организационно-управленческие решения с помощью вероятностно-статистических методов.	способностью находить организационно-управленческие решения и нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений.
Виды занятий	• Интерактивные лекции; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия; • Практические занятия;	• Интерактивные лекции; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия; • Практические занятия;	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • 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 утверждения и следствия теории вероятностей и математической статистики, используемые для обоснования принимаемых управленческих решений;	• принимать организационно-управленческие решения с помощью вероятностно-статистических методов;	• способностью находить организационно-управленческие решения и нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений;
Хорошо (базовый уровень)	• общие утверждения и следствия теории вероятностей и математиче-	• принимать общие организационно-управленческие решения с	• способностью находить общие организационно-управленческие

Согласована на портале № 17495

	ской статистики, используемые для обоснования принимаемых управленческих решений;	помощью основных вероятностно-статистических методов;	решения и нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• базовые утверждения и следствия теории вероятностей и математической статистики;	• принимать базовые организационно-управленческие решения с помощью некоторых вероятностно-статистических методов;	• способностью находить базовые организационно-управленческие решения и нести за некоторые решения ответственность;

2.2 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

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

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методы описания и определения одно- и многомерных случайных величин, предельные теоремы теории вероятности.	находить числовые характеристики случайных величин, решать задачи математической статистики.	методами определения вероятностей сложных событий, методами определения числовых характеристик случайных величин и функций от случайных величин, методами точечного и интервального оценивания, методами мышления: логическим, комбинаторно-вероятностным.
Виды занятий	• Интерактивные лекции; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия; • Практические занятия;	• Интерактивные лекции; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия; • Практические занятия;	• Самостоятельная работа; • Интерактивные практические занятия;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен;

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

Согласована на портале № 17495

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• фактологический и теоретический материал для грамотного использования инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с прикладной задачей;	• корректно применять набор практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования прикладных проблем;	• современными критериями выбора инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проведением процесса анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов;
Хорошо (базовый уровень)	• понятия, принципы, процессы, общие методы, условия корректного применения методов теории вероятности и математической статистики в процессе анализа результатов расчетов;	• применять набор практических умений и инструментальных средств для обработки экономических данных;	• инструментальными средствами для обработки экономических данных в соответствии с прикладной задачей;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• базовые общие знания, основные инструментальные средства для обработки экономических данных;	• применять основные инструментальные средства для обработки экономических данных, для выполнения простых задач;	• основными инструментальными средствами при прямом наблюдении и контроле, в условиях разработанного алгоритма действий;

2.3 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.

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

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные понятия теории вероятности: аксиоматика теории вероятности, случайные события и основные теоремы теории вероятности.	вычислять вероятности случайных событий.	методами решения вероятностных задач, основными операциями над событиями и комбинаторными методами вычисления вероятности событий.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лек-	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Интерактивные лек-	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 17495

	ции;	ции;	
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Конспект самоподготовки; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен;

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

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• приемы построения статистических моделей для сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач;	• осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения прикладных задач; выбирать для этой цели средства автоматизированной обработки данных;	• методами и алгоритмами, позволяющих контролировать и координировать работу команды, проводить оценку работы, совершенствовать действия работы при решении прикладных задач;
Хорошо (базовый уровень)	• факты, принципы, процессы, общие понятия касательно сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач;	• осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения прикладных проблем в профессиональной деятельности;	• основными методами и алгоритмами для сбора, предобработки, анализа данных, необходимых для решения прикладных проблем в профессиональной деятельности;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• базовые общие методы для сбора, предобработки, анализа данных;	• применять базовые общие методы для сбора, предобработки, анализа данных под наблюдением;	• приемами предобработки и анализа данных в условиях разработанных алгоритмов и/или при прямом наблюдении;

3 Типовые контрольные задания

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

3.1 Вопросы на самоподготовку

- Употребление вероятностных методов в науке.
- Условия применимости вероятностных моделей.
- Примеры вероятностных пространств.
- Вероятность отклонения частоты от постоянной вероятности в серии испытаний.
- Непрерывные распределения: нормальное, показательное, равномерное.
- Неравенство Чебышева.
- Решения задач на применение ЦПТ.
- Модели законов распределения вероятностей, наиболее употребляемые в социально-экономических приложениях.

Согласована на портале № 17495

– Примеры постановок задач в ТМО.
– Порядковые статистики.
– Неравенство Рао - Крамера.
– Построение доверительных интервалов с помощью центральной случайной величины и распределения точечной оценки.
– Линейная регрессионная модель.

3.2 Темы домашних заданий

– Оценки максимального правдоподобия и их свойства.
– Метод моментов.
– Выборочные моменты, их асимптотические свойства.
– Пуассоновский процесс.
– Плотность распределения. Моменты случайных величин.
– Непрерывные распределения: нормальное, показательное, равномерное.
– Биномиальное и геометрическое распределения.
– Независимые испытания Бернулли.
– Формула полной вероятности. Формула Байеса.
– Условная вероятность. Независимость событий.
– Распределения, связанные с нормальным: распределения хи- квадрат, Стьюдента.
– Проверка статистических гипотез.

3.3 Темы индивидуальных заданий

– Числовые характеристики системы случайных величин.
– Ковариация, коэффициент корреляции, их свойства.
– Пуассоновский процесс.
– Выборочные моменты, их асимптотические свойства.
– Метод моментов.
– Основы теории проверки статистических гипотез.
– Оценивание параметров по методу наименьших квадратов.
– Непрерывные распределения: нормальное, показательное, равномерное.
– Биномиальное и геометрическое распределения.
– Независимые испытания Бернулли.
– Формула полной вероятности. Формула Байеса.
– Условная вероятность. Независимость событий.
– Распределения, связанные с нормальным: распределения хи- квадрат, Стьюдента.
– Проверка статистических гипотез.
– Случайные события и способы их описания.
– Различные подходы к математической формализации случайности и вероятности.

3.4 Темы контрольных работ

– Критерии согласия хи- квадрат и Колмогорова.
– Распределения, связанные с нормальным: распределения хи- квадрат, Стьюдента.
– Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов.
– Теория массового обслуживания: основные модели.
– Методы получения оценок: метод максимального правдоподобия. Свойства МП-оценок.
– Простая линейная регрессионная модель, оценки параметров по методу наименьших квадратов (МНК), значимость модели, адекватность модели.

3.5 Экзаменационные вопросы

– Независимые испытания Бернулли.
– Формула полной вероятности. Формула Байеса.
– Основные моменты истории развития теории вероятностей.

Согласована на портале № 17495

– Условная вероятность. Независимость событий.
– Случайные события и способы их описания.
– Основные понятия теории вероятностей.
– Сущность и условия применимости теории вероятностей.
– Предельные теоремы.
– Случайные величины. Функции распределения случайных величин.
– Математическое ожидание, дисперсия, ковариация.
– Биномиальное и геометрическое распределения.
– Плотность распределения. Моменты случайных величин.
– Закон больших чисел и его следствие. Центральная предельная теорема.
– Статистические решения. Выборка.
– Выборочные моменты, их асимптотические свойства.
– Эмпирическая функция распределения. Выборочная медиана.
– Методы оценивания плотности распределения.
– Гистограмма. Статистические методы обработки экспериментальных данных.
– Точечные оценки, несмещенность, состоятельность, оптимальность оценок.
– Оценки максимального правдоподобия и их свойства.
– Метод моментов.
– Свойства оценок, полученных по методу моментов.
– Распределения, связанные с нормальным: распределения хи- квадрат, Стьюдента.
– Критерии согласия хи- квадрат и Колмогорова.
– Понятие случайного процесса.
– Пуассоновский процесс.
– Случайные потоки.
– Теория массового обслуживания.

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. 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.)

2. 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.)

4.2. Дополнительная литература

1. 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. – 478 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.)

2. Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров Задачи и упражнения по теории вероятностей : Учебное пособие для втузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - 6-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2005. - 439 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 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 досту-

Согласована на портале № 17495

па: https://edu.tusur.ru/publications/880, свободный.

3. Колесникова С.И. Высшая математика III. Основы теории вероятностей. Элементы математической статистики : методические указания и контрольные задания / С. И. Колесникова ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 106 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 103. (наличие в библиотеке ТУСУР - 54 экз.)

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://edu.tusur.ru/training/publications/880
2. http://edu.tusur.ru/training/publications/881
3. http://www.intuit.ru/department/mathematics/ptams/lit.html
4. http://www.exponenta.ru/Теории вероятностей
5. http://www.math-portal.ru/ycebnikiteorver
6. http://www.MatBuro.ru/Учебник по теории вероятностей +
7. http://www.teorver-online.narod.ru

Согласована на портале № 17495