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

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

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: **очная**
Факультет: **ЭФ, Экономический факультет**
Кафедра: **экономики, Кафедра экономики**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
4	Из них в интерактивной форме	22	22	часов
5	Самостоятельная работа	72	72	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 4 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 3755

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от «26» 8 2016 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 2015-11-12 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 ЭФ _____ Богомолова А. В.

Заведующий выпускающей каф. экономики _____ Рыжкова М. В.

Эксперты:

доцент кафедры экономики Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники _____ Земцова Л. В.

Согласована на портале № 3755

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

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

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

– 3) Овладеть способами решения простых вероятностных задач.

– 4) Усвоить основные модели обработки статистического материала.

– 5) Овладеть основными методами математической статистики.

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» (Б1.В.ДВ.11.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Математические модели в экономике, Методы оптимальных решений, Статистика.

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;

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 задачи 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
Аудиторные занятия (всего)	72	72

Согласована на портале № 3755

Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Из них в интерактивной форме	22	22
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	72	72
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	10	12	30	ОПК-2
2	Случайные величины. Распределение вероятностей	10	10	16	36	ОПК-2, ОПК-3
3	Основы теории случайных процессов	8	8	24	40	ОПК-2, ОПК-3
4	Основные понятия математической статистики	10	8	20	38	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	36	36	72	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	ОПК-2

Согласована на портале № 3755

	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.	10	ОПК-2
	Итого	10	
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.накомство с теорией массового обслуживания. Примеры постановок задач в ТМО.	8	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	8	
4 Основные понятия математической статистики	Статистическая структура. Статистические решения. Выборка.	10	ОПК-2, ОПК-3

Согласована на портале № 3755

	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.		
	Итого	10	
Итого за семестр		36	

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	Математический анализ	+			
Последующие дисциплины					
1	Математические модели в экономике	+	+	+	+
2	Методы оптимальных решений		+	+	+
3	Статистика	+	+	+	+

Согласована на портале № 3755

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	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Коллоквиум, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Тест
ОПК-3	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Коллоквиум, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

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

Методы	Интерактивные практические занятия	Всего
Работа в команде	8	8
Решение ситуационных задач	8	8
Case-study (метод конкретных ситуаций)	6	6
Итого	22	22

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

Согласована на портале № 3755

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.	10	ОПК-2
	Итого	10	
2 Случайные величины. Распределение вероятностей	Распределения случайных величин: дискретные с.в. 4. Числовые характеристики случайных величинРаспределения непрерывных случайных величин. Плотность 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.	10	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	10	
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	ОПК-2, ОПК-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	8	ОПК-2, ОПК-3

Согласована на портале № 3755

	доверительных интервалов с помощью центральной случайной величины и распределения точечной оценки.		
	Итого	8	
Итого за семестр		36	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр				
1 Основы теории вероятностей. Случайные события	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОПК-2	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Домашнее задание
	Итого	12		
2 Случайные величины. Распределение вероятностей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ОПК-2, ОПК-3	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Домашнее задание
	Итого	16		
3 Основы теории случайных процессов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	ОПК-2, ОПК-3	Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях, Домашнее задание
	Итого	24		
4 Основные понятия математической статистики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	ОПК-2, ОПК-3	Конспект самоподготовки
	Итого	20		
Итого за семестр		72		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		108		

9.1. Тематика практики

1. Вероятность, аксиомы вероятности (по Колмогорову). Элементы комбинаторики.
2. Основные теоремы теории вероятностей. Условные вероятности. Независимость событий.
3. Формулы полной вероятности и Байеса.
4. Схема независимых испытаний. Формулы Бернулли. Биномиальное распределение.
5. Биномиальное и геометрическое распределения. Теорема Пуассона, оценка отклонения биномиальных вероятностей от пуассоновских.
6. Непрерывные распределения: нормальное, показательное, равномерное.
7. Совокупности случайных величин. Совместное распределение. Независимость случайных величин.
8. Понятие случайного процесса. Пуассоновский процесс. Случайные потоки.
9. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических

Согласована на портале № 3755

процессов.

10. Теория массового обслуживания: основные модели.
11. Выборка. Выборочные моменты, их асимптотические свойства.
12. Порядковые статистики. Эмпирическая функция распределения. Выборочная медиана.
13. Гистограмма. Статистические методы обработки экспериментальных данных.
14. Точечные оценки, несмещенность, состоятельность, оптимальность оценок. Функция правдоподобия. Построение доверительных интервалов с помощью центральной случайной величины и распределения точечной оценки.

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные 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				
Выступление (доклад) на занятии	5	5	5	15
Конспект самоподготовки	5	5	5	15
Опрос на занятиях	10	10	10	30
Отчет по индивидуальному заданию		10		10
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)

Согласована на портале № 3755

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. 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 (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.)
2. П. Е.Данко. Высшая математика в упражнениях и задачах [с решениями]: учебное пособие: в 2 ч. / П. Е.Данко [и др.]. - М. : ОНИКС, 2009 (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)
3. 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.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. 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.)
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.

12.4. 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

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия:

о лекционные аудитории, в том числе оснащенные презентационной техникой с выходом в Интернет;

о аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование

Согласована на портале № 3755

о электронный учебно-методический комплекс курса, размещенный на сервере ЭФ по адресу: student\Колесникова\ ТВиМС.

Самостоятельная работа студентов.

о рабочие места преподавателя и студентов с выходом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде;

о электронный учебно-методический комплекс курса, размещенный на сервере ЭФ по адресу: student\Колесникова\ ТВиМС.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 3755

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: **очная**
Факультет: **ЭФ, Экономический факультет**
Кафедра: **экономики, Кафедра экономики**
Курс: **2**
Семестр: **4**

Учебный план набора 2014 года

Разработчики:
- профессор каф. ЭМИС Колесникова С. И.

Экзамен: 4 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 3755

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-2	способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	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 задачи 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. ;
ОПК-3	способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	

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

Согласована на портале № 3755

			обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью 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 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Методики программных средств для грамотного применения стандартных методов и алгоритмов корректного сбора и обработки статистических данных и получения характеристик эмпирических моделей, процессов и явлений.	применять базовые методики использования программных средств при решении прикладных задач и для предобработки эмпирических данных	базовыми методиками использования программных средств для решения практических задач на основе вероятностных и статистических методов и для проведения численного моделирования
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Коллоквиум; • Тест; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Коллоквиум; • Тест; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • Коллоквиум; • Экзамен;

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

Согласована на портале № 3755

Таблица 4 – 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;

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 разработки бизнес-планов и формулировки технических заданий с целью корректного получения характеристик эмпирических моделей процессов и явлений.	разрабатывать бизнес-планы и технические задания для грамотного проведения численного моделирования и вычислительных экспериментов.	методикой разработки технического задания для корректного проведения численного моделирования, вычислительных экспериментов, предобработки статистических данных.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия;	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 3755

	• Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Коллоквиум; • Тест; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Коллоквиум; • Тест; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • Коллоквиум; • 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)	• • 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 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;

Согласована на портале № 3755

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

– 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.

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

– Непрерывные распределения: нормальное, показательное, равномерное.

– 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.

3.2 Тестовые задания

– “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 исклю-чающих друг друга исходов; г) если исходы опыта образуют последовательность зависимых друг от друга событий.

– Производится 5 раз некоторый опыт, в каждом из которых может произойти событие А. Событие С= { событие А произойдет хотя бы 2 раза } противоположно событию а) событие А произойдет 5 раз б) событие А не произойдет ни разу; в) событие А произойдет менее 2-х раз; г) событие А произойдет 2 раза

– Формула Байеса вычисления условной вероятности имеет вид

– Формула Пуассона для вычисления вероятности того, что в n независимых испыта-ниях событие А произойдет m раз, имеет вид

– Десять осветительных лампочек елки включены последовательно. Вероятность пе-регореть для лампочки равна 0,1. Вероятность разрыва цепи равна

– Составить закон распределения вероятностей числа попаданий в мишень при двух независимых выстрелах, если вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,8

– Случайная величина X задана интегральной функцией распределения: F(x)= ; P(1<X<3) равно: 1) P(1<X<3)=1; 2) P(1<X<3)=0,5; 3) P(1<X<3)=2; 4) P(1<X<3)=0,7.

3.3 Темы коллоквиумов

– Методы получения оценок: метод максимального правдоподобия. Свойства МП-оценок

– Простая линейная регрессионная модель, оценки параметров по методу наименьших квадратов (МНК), значимость модели, адекватность модели

3.4 Темы домашних заданий

– 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.

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

– Непрерывные распределения: нормальное, показательное, равномерное.

Согласована на портале № 3755

– 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.

3.5 Темы индивидуальных заданий

– 1. Числовые характеристики системы случайных величин, их свойства. Ковариация, коэффициент корреляции, их свойства. Двумерное нормальное (гауссовское) распределение. 2. Закон больших чисел и УЗБЧ. 3. Теория оценивания. Точечное оценивание. Свойства точечных оценок. 4. Основы теории проверки статистических гипотез. 5. Оценивание параметров по методу наименьших квадратов.

3.6 Темы опросов на занятиях

– 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.

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

– Непрерывные распределения: нормальное, показательное, равномерное.

– 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.

3.7 Темы докладов

– 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.

3.8 Экзаменационные вопросы

– Случайные события. Алгебра событий. Вероятности суммы и произведения случайных событий.

– Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики в классической вероятностной схеме. Геометрические вероятности. Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

– Аксиоматическое определение вероятности. Свойства вероятностей. Независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Полиномиальная схема.

– Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины, функция распределения вероятностей случайной величины. Ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайной величины. Ее свойства.

– Предельные теоремы в схеме Бернулли. Интегральная предельная теорема Муавра-Лапласа. Основные виды распределений дискретных и непрерывных случайных величин, их числовые характеристики. Подсчет вероятностей.

– Гауссовская случайная величина, ее числовые характеристики. Вероятность попа-дания гауссовской случайной величины в заданный интервал. Правило «трех сигма». Системы

Согласована на портале № 3755

случайных величин. Функция распределения вероятностей системы двух случайных величин (двумерного случайного вектора), ее свойства.

– Плотность распределения вероятностей системы двух случайных величин (двумер-ного случайного вектора), ее свойства. Независимость нескольких случайных величин. Связь с коэффициентом корреля-ции. Числовые характеристики системы случайных величин, их свойства.

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 (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.)
2. П. Е.Данко. Высшая математика в упражнениях и задачах [с решениями]: учебное пособие: в 2 ч. / П. Е.Данко [и др.]. - М. : ОНИКС, 2009 (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)
3. 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. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. 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.)
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.

4.4. 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 № 3755