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): **38.03.02 Менеджмент**
Направленность (профиль): **Финансовый менеджмент**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ЭФ, Экономический факультет**
Кафедра: **экономики, Кафедра экономики**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2015 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	12	12	часов
5	Самостоятельная работа	144	144	часов
6	Всего (без экзамена)	216	216	часов
7	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Дифференцированный зачет: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 9679

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 4 от « 5 » 12 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.02 Менеджмент, утвержденного 2016-04-20 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

Доцент каф. ЭМИС _____ Носова М. Г.

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 каф. Экономики _____ Земцова Л. В.

Согласована на портале № 9679

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 вероятности и математическая статистика» (Б1.В.ДВ.2.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математика.

Последующими дисциплинами являются: Статистика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПСК-2 умением применять количественные методы анализа при принятии управленческих решений;

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 6.0 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
Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Из них в интерактивной форме	12	12
Самостоятельная работа (всего)	144	144
Проработка лекционного материала	72	72

Согласована на портале № 9679

Подготовка к практическим занятиям, семинарам	72	72
Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость час	216	216
Зачетные Единицы Трудоемкости	6.0	6.0

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	24	42	ПСК-2
2	Случайные величины. Распределение вероятностей.	10	10	32	52	ПСК-2
3	Основы теории случайных процессов.	8	8	48	64	ПСК-2
4	Основные понятия математической статистики.	10	8	40	58	ПСК-2
	Итого	36	36	144	216	

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	8	ПСК-2

Согласована на портале № 9679

	пространство. Примеры вероятностных пространств. Конечные вероятностные пространства, алгебры событий, классическое определение вероятности. Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности. ФормулаБайеса. 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 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.	10	ПСК-2
	Итого	10	
3 Основы теории случайных процессов.	Модели законов распределения вероятностей, наиболее употребляемые в социально-экономическихприложениях. Совокупности случайных величин. Совместное распределение. Понятие случайного процесса. Пуассоновский процесс. Случайные потоки. Знакомство с теорией массового обслуживания. Примеры постановок задач в ТМО.	8	ПСК-2
	Итого	8	
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	10	ПСК-2

Согласована на портале № 9679

	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.Интервальноеоценивание. Построениедоверительных интервалов с помощьюцентральной случайной величины ираспределения точечной оценки.Проверка статистических гипотез.Распределения, связанные снормальным: распределения хи-квадрат, Стьюдента. Статистическиевыводы о параметрах нормальногораспределения. Критерии согласия хи-квадрат и Колмогорова. Линейнаярегрессионная 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	Математика	+	+	+	+
Последующие дисциплины					
1	Статистика	+	+	+	+

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

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

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

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 9679

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ПСК-2	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии

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
4 семестр		
Работа в команде	4	4
Case-study (метод конкретных ситуаций)	4	4
Решение ситуационных задач	4	4
Итого за семестр:	12	12
Итого	12	12

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, аксиомывероятности (по Колмогорову). Элементы комбинаторики. Основные теоремы теории вероятностей. Условные вероятности. Независимость событий.Формулы полной вероятности	10	ПСК-2

Согласована на портале № 9679

	и Байеса. Схема независимыхиспытаний. Формулы Бернулли. Биномиальное распределение.		
	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. Теорема Пуассона, оценка отклонения биномиальных вероятностей от пуассоновских. Непрерывныераспределения: нормальное, показательное, равномерное. Закон больших чисел. ЦПТ.	10	ПСК-2
	Итого	10	
3 Основы теории случайных процессов.	Совокупности случайных величин. Совместное распределение. Независимость случайныхвеличин.Понятие случайного процесса. Пуассоновский процесс. Случайные потоки. Цепи Маркова и ихиспользование в моделировании социально-экономических процессов. Теория массового обслуживания: основные модели.	8	ПСК-2
	Итого	8	
4 Основные понятия математической статистики.	Выборка. Выборочные моменты, их асимптотические свойства. Порядковые статистики. Эмпирическая функциираспределения. Выборочная медиана. Гистограмма. Статистические методы обработки экспериментальныхданных. Точечные оценки, несмещенность, состоятельность, оптимальность оценок. Функцияправдоподобия. Построение доверительных интервалов с помощью центральной случайной величины ираспределения точечной оценки.	8	ПСК-2
	Итого	8	
Итого за семестр		36	

Согласована на портале № 9679

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	ПСК-2	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	12		
	Итого	24		
2 Случайные величины. Распределение вероятностей.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ПСК-2	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	16		
	Итого	32		
3 Основы теории случайных процессов.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	ПСК-2	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	24		
	Итого	48		
4 Основные понятия математической статистики.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	ПСК-2	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	20		
	Итого	40		
Итого за семестр		144		
Итого		144		

9.1. Тематика практики

1. 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.

2. Пуассоновский процесс. Случайные потоки. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов. Теория массового обслуживания: основные модели.

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

Согласована на портале № 9679

показательное, равномерное. Выборка. Выборочные моменты, их асимптотические свойства.

4. 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.

9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

5. 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.

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

7. Пуассоновский процесс. Случайные потоки. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов. Теория массового обслуживания: основные модели.

8. 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. 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
Домашнее задание	4	4	4	12
Конспект самоподготовки	6	6	4	16
Контрольная работа	10	10	10	30
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по индивидуальному заданию		12		12
Итого максимум за период	30	42	28	100
Нарастающим итогом	30	72	100	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

Согласована на портале № 9679

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

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

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.)

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://edu.tusur.ru/training/publications/880

Согласована на портале № 9679

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:
- лекционные аудитории, в том числе оснащенные презентационной техникой с выходом в Интернет;
- аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

Самостоятельная работа студентов:
- рабочие места преподавателя и студентов с выходом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 9679

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): **38.03.02 Менеджмент**
Направленность (профиль): **Финансовый менеджмент**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ЭФ, Экономический факультет**
Кафедра: **экономики, Кафедра экономики**
Курс: **2**
Семестр: **4**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

- Доцент каф. ЭМИС Носова М. Г.

Дифференцированный зачет: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 9679

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
ПСК-2	умением применять количественные методы анализа при принятии управленческих решений	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;

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 № 9679

			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 ПСК-2

ПСК-2: умением применять количественные методы анализа при принятии управленческих решений.

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 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.	вычислять вероятности случайных событий, находить числовые характеристики случайных величин, решать прикладные задачи на основе методов теории вероятности и математической статистики.	методами решения вероятностных задач, основными 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.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад	• Домашнее задание; • Отчет по индивидуальному заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • Дифференцированны

Согласована на портале № 9679

	) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Дифференцированный зачет;	) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Дифференцированный зачет;	й зачет;

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 приемы построения статистических моделей для количественного и качественного анализа информации; • методики их адаптации к конкретным задачам управления;	• осуществлять корректное построение статистических моделей, необходимых для решения прикладных задач; • выбирать средства автоматизированной обработки данных для выработки организационно-управленческих решений;	• объемом навыков и методов, позволяющих контролировать и координировать работу команды, проводить оценку работы, совершенствовать действия работы при решении экономических, финансовых и организационно-управленческих задач;
Хорошо (базовый уровень)	• общие понятия и практические методы касательно проведения количественного и качественного анализа информации, построения моделей управления для решения профессиональных задач;	• применять основные методы, алгоритмы для количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений;	• основными методами и алгоритмами для автоматизированного проведения количественного и качественного анализа информации с целью использования при принятии управленческих решений;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• базовые общие методы для сбора, предобработки, анализа данных с целью построения количественных моделей в прикладных задачах управления;	• применять базовые общие методы для сбора, предобработки, количественного и качественного анализа информации под наблюдением;	• приемами количественного и качественного анализа информации 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

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

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

– Формулы полной вероятности и Байеса.

Согласована на портале № 9679

– 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 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.

– 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.

3.3 Темы индивидуальных заданий

– Числовые характеристики системы случайных величин, их свойства.

– Ковариация, коэффициент корреляции, их свойства.

– Двумерное нормальное (гауссовское) распределение.

– Закон больших чисел и УЗБЧ.

– Теория оценивания. Точечное оценивание. Свойства точечных оценок.

– Основы теории проверки статистических гипотез.

– Оценивание параметров по методу наименьших квадратов.

3.4 Темы опросов на занятиях

– Теория массового обслуживания: основные модели.

– 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.

3.5 Темы докладов

– Порядковые статистики. Эмпирическая функция распределения. Выборочная медиана.

Согласована на портале № 9679

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.

– Пуассоновский процесс. Случайные потоки. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов. Теория массового обслуживания: основные модели.

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

– 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.

3.6 Темы контрольных работ

– 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.

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

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

3.7 Вопросы дифференцированного зачета

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

– Независимость нескольких случайных величин. Связь с коэффициентом корреляции.

– Числовые характеристики системы случайных величин, их свойства.

– Совокупности случайных величин. Совместное распределение.

– Понятие случайного процесса.

– Пуассоновский процесс.

– Случайные потоки.

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

– Теория массового обслуживания: основные модели.

– Вероятности суммы и произведения случайных событий.

– Случайные события. Алгебра событий.

– Построение доверительных интервалов с помощью центральной случайной величины и распределения точечной оценки.

– Точечные оценки, несмещенность, состоятельность, оптимальность оценок.

– Статистические методы обработки экспериментальных данных.

– Выборочная медиана. Гистограмма.

Согласована на портале № 9679

– Эмпирическая функция распределения.
– Порядковые статистики. Эмпирическая функция распределения.
– Выборка. Выборочные моменты, их асимптотические свойства.
– Классическое определение вероятности.
– Геометрические вероятности.
– Условные вероятности.
– Аксиоматическое определение вероятности.
– Свойства вероятностей.
– 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.
– Интегральная предельная теорема Муавра- Лапласа.
– Основные виды распределений дискретных и непрерывных случайных величин, их числовые характеристики.
– Гауссовская случайная величина, ее числовые характеристики.
– Правило «трех сигма».
– Функция распределения вероятностей системы двух случайных величин (двумерного случайного вектора), ее 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 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. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания к самостоятельной работе студентов / Колесникова С. И. - 2012. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/881, свободный.
2. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания по выполнению практических работ / Колесникова С. И. - 2012. 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/880, свободный.
3. Колесникова С.И. Высшая математика III. Основы теории вероятностей. Элементы математической статистики : методические указания и контрольные задания / С. И. Колесникова ;

Согласована на портале № 9679

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 № 9679