

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
_____ А.И.Данильченко

«__» _____ 201_г.

Регистрационный № УД-_____/

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

**Учебная программа для специальности
1-25 01 01 Экономическая теория**

Факультет экономический
(название факультета)

Кафедра аналитической экономики и эконометрики
(название кафедры)

Курс (курсы) 1

Семестр (семестры) 1,2

Лекции 16
(количество часов)

Экзамен 2
(семестр)

Практические (семинарские)
занятия 12
(количество часов)

Зачет _____
(семестр)

Лабораторные
занятия _____ - _____
(количество часов)

УСР _____ - _____
(количество часов)

Курсовой проект (работа) _____ - _____
(семестр)

Всего аудиторных
часов по дисциплине 28
(количество часов)

Всего часов
по дисциплине 230
(количество часов)

Форма получения
высшего образования: заочная

Составила: : доцент, к.ф.-м.н. Дубатовская М.В.

2015 г.

Учебная программа составлена на основе:
типовой программы по дисциплине “Высшая математика”, утвержденной 18.03.2009,
регистрационный № ТД-Е103/тип, образовательных стандартов Республики Бела-
русь специальностей 1-25 01 01 «Экономическая теория» и 1-25 01 12 «Экономиче-
ская информатика»

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры аналитической
экономики и эконометрики «_____» _____ 2015 г., протокол
№ _____

Заведующий кафедрой _____ М.М. Ковалев

Одобрена и рекомендована к утверждению Учебно-методической комиссией
экономического факультета

«_____» _____ 2015 г., протокол № _____

Председатель _____ И.А.Карачун

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Изучение разнообразных явлений и процессов окружающей действительности невозможно без учета случайных факторов. Теория вероятностей и математическая статистика – дисциплина, разрабатывающая и использующая математические методы для изучения случайных явлений. Любое экономическое исследование предполагает объединение теории (экономической модели) и практики (статистических данных). Использование методов теории вероятностей и математической статистики позволяет упростить построение математической модели экономической системы, выявить существенные для ее описания факторы и оценить достоверность полученных на основе модели прогнозируемых значений исследуемых показателей, что можно увидеть на примере формирования оптимального портфеля ценных бумаг или задачи принятия решений в условиях неопределенности и др.

Теория вероятностей и математическая статистика служат для обоснования экономической статистики, которая используется при планировании и организации производства, анализе технологических процессов, контроле качества продукции и решении многих других прикладных задач. Методы теории вероятностей и математической статистики лежат в основе эконометрики, которая устанавливает и исследует количественные закономерности и взаимосвязи в экономике, что позволяет проводить анализ и прогнозирование экономических процессов и принимать обоснованные управленческие решения.

Целью изучения дисциплины является овладение основными понятиями и методами теории вероятностей и математической статистики, приобретение умения и навыков использования вероятностно-статистического инструментария для решения прикладных экономических задач, в том числе для применения полученных знаний в дальнейшем при изучении статистики, эконометрики, исследования операций и теории игр, теории принятия решений, экономических моделей и методов, математической экономики.

Основной задачей дисциплины является изучение теоретических основ и приобретение практических навыков применения методов теории вероятностей и математической статистики для анализа реальных экономических данных.

В результате изучения дисциплины студенты должны **знать**:

- основные определения, теоремы и соотношения теории вероятностей и математической статистики;
- основные законы распределения случайных величин и их практические приложения;
- методы обработки и анализа статистических данных.

В результате изучения дисциплины студенты также должны **уметь**:

- применять вероятностные и статистические методы при решении задач прикладного характера, осуществлять сбор и обработку статистических данных, применять методы анализа полученных данных;
- моделировать простейшие экономические ситуации, связанные с неопределенностью исследуемых процессов;
- обосновывать оптимальное решение и проводить экономический анализ полученных результатов.

Для изучения курса в учебном плане предусматривается 28 аудиторных часов, из них: лекции – 16 часов, практические занятия – 12 часов. Форма контроля – экзамен.

Самостоятельная работа студентов предусматривает углубленное самостоятельное изучение некоторых теоретических разделов курса, выполнение тестов, выполнение групповых заданий. Предусмотрено выполнение контрольной работы.

Базовыми дисциплинами для изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются: «Высшая математика», «Экономическая теория».

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к учебным дисциплинам компонента учреждения образования учебного плана специальности.

Программа составлена с учетом требований действующих образовательных стандартов по соответствующим экономическим специальностям и в увязке с другими курсами: «Экономическая теория», «Микроэкономика», «Макроэкономика», » и др.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов				
		Аудиторные				Са- мост. работа
		Лек- ции	Практ. , семин.	Лаб. за- нят.	УС Р	
1	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	8	8	-	-	100
1.1	Случайные события	2	2	-	-	20
1.2	Схема независимых испытаний Бернулли	2	2			20
1.3	Случайные величины	2	2	-	-	30
1.4	Предельные теоремы теории вероятностей	-	-			10
1.5	Системы случайных величин	2	2	-	-	20
2	МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА	8	4	-	-	102
2.1	Выборочный метод в статистике	2	-	-	-	22
2.2	Статистическое оценивание параметров	2	2	-	-	20
2.3	Проверка статистических гипотез	2	2	-	-	20
2.4	Корреляционно-регрессионный анализ	2	-	-	-	20
2.5	Дисперсионный анализ	-	-	-	-	20
	Итого: 230 ч	16	12	-	-	202

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Тема 1.1 Случайные события

Элементарные сведения из теории множеств. Аксиомы теории вероятностей и их следствия. Правила сложения вероятностей. Условная вероятность и независимость событий. Правила умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Теорема Байеса.

Тема 1.2 Схема независимых испытаний Бернулли

Независимые испытания. Формула Бернулли. Приближенные формулы в схеме Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра-Лапласа.

Тема 1.3 Случайные величины

Закон распределения. Функция распределения случайной величины. Функция распределения и ряд распределения дискретной случайной величины. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения. Числовые характеристики положения (математическое ожидание, медиана, мода). Моменты (дисперсия, среднее квадратичное отклонение, коэффициенты асимметрии и эксцесса). Распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение. Распределения непрерывных случайных величин: равномерное распределение, экспоненциальное распределение, нормальное распределение, χ^2 -распределение, t -распределение, F -распределение.

Тема 1.4 Предельные теоремы теории вероятностей

Основные неравенства теории вероятностей: неравенство Маркова, неравенство Чебышева, Закон больших чисел (теорема Чебышева). Обобщенная теорема Чебышева и теорема Маркова. Следствия закона больших чисел (теорема Бернулли и теорема Пуассона). Центральная предельная теорема.

Тема 1.5 Системы случайных величин

Функция распределения системы двух случайных величин. Матрица распределения системы двух дискретных случайных величин. Совместная плотность распределения системы двух непрерыв-

ных случайных величин. Условные законы распределения. Ковариация и коэффициент корреляции.

2 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Тема 2.1 Выборочный метод в статистике

Основные задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборка. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Выборочная функция распределения. Полигон и гистограмма.

Тема 2.2 Статистическое оценивание параметров распределения

Точечные и интервальные оценки. Свойства точечных оценок: несмещенность, эффективность, состоятельность. Генеральное и выборочное средние. Генеральная и выборочная дисперсии. Методы получения оценок параметров распределения. Интервальные оценки параметров и их свойства. Интервальные оценки математического ожидания и дисперсии нормальных случайных величин.

Тема 2.3 Проверка статистических гипотез

Определение статистической гипотезы. Ошибки при проверке гипотез. Критерий для проверки гипотез. Критическая область и область принятия гипотезы. Мощность критерия. Общая схема проверки статистических гипотез. Проверка гипотез о математических ожиданиях. Проверка гипотез о дисперсиях. Проверка гипотез о доле признака в генеральной совокупности. Непараметрические гипотезы. Критерии согласия. χ^2 - критерии.

Тема 2.4. Корреляционный и регрессионный анализ

Предмет и задачи корреляционного анализа. Парная корреляция. Проверка значимости коэффициента корреляции. Множественная корреляция. Предмет регрессионного анализа. Оценка параметров уравнения регрессии. Проверка значимости коэффициентов регрессионной модели.

Тема 2.5 Дисперсионный анализ

Предмет дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ.

КУРСОВАЯ РАБОТА (ПРОЕКТ)

Не предусмотрено выполнение курсовой работы (проекта) учебным планом.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В процессе преподавания дисциплины используется текущий, периодический и итоговый контроль знаний, а также применяются следующие формы диагностики: устный опрос, решение задач, выполнение контролируемых самостоятельных работ, групповые задания. Учебным планом предусмотрен зачет, экзамен, контрольная работа.

Письменный экзамен продолжительностью 120 минут включает теоретические и практические задания по следующим разделам: решение комбинаторных задач, нахождение вероятности события, случайные величины и их законы распределения, системы случайных величин, вычисление выборочных характеристик, статистическое оценивание параметров распределения, проверка статистических гипотез, корреляционный и регрессионный анализ, дисперсионный анализ.

Весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего и итогового контроля в рейтинговую оценку, по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» следующие:

- вклад текущего контроля в рейтинговую оценку знаний по дисциплине 50 %;
- вклад итогового контроля в рейтинговую оценку знаний по дисциплине 50 %.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, учебного занятия; перечень изучаемых вопросов ¹	Количество аудиторных часов						Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ (116 ч)	8	8			100		
1.1	Случайные события (24 ч)	2	2			20		
1.1.1	Случайные события и действия над ними.	2	-			4		Самостоятельная работа студентов
1.1.2	Условные вероятности и независимость событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Теорема (формула) Байеса.	-	-			4		Самостоятельная работа.
1.1.4	Теоретико-множественная интерпретация событий.	-	-			4		Самостоятельная работа
1.1.5	Геометрическое определение вероятности.	-				4		Самостоятельная работа
1.1.6	Формула полной вероятности. Теорема (формула) Байеса.	-	2			4		Опрос, решение задач, самостоятельная работа
1.2	Схема независимых испытаний Бернулли (24 ч)	2	2			20		
1.2.1	Схема испытаний Бернулли. Приближенные формулы Пуассона и Муавра-Лапласа в схеме Бернулли.	2	-			10		Самостоятельная работ, опрос
1.2.2	Схема независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли.	-	2			4		Решение задач, самостоятельная работа

1.2.3	Приближенные формулы в схеме Бернулли.	-	-			6		Самостоятельная работа
1.3	Случайные величины (8 ч)	2	2			30		
1.3.1	Непрерывные случайные величины. Плотность распределения. Свойства. Основные числовые характеристики случайных величин.	2				8		Самостоятельная работа, опрос
1.3.2	Случайные величины (дискретные и непрерывные) и их законы распределения. Функция распределения. Способы задания дискретных случайных величин.	-	-			8		Самостоятельная работа
1.3.3	Законы распределения дискретных случайных величин. Числовые характеристики случайных величин.	-	2			8		Опрос, решение задач, самостоятельная работа
1.3.4	Законы распределения непрерывных случайных величин. Числовые характеристики случайных величин.	-	-			6		Самостоятельная работа
1.4	Предельные теоремы теории вероятностей (10 ч)	-	-			10		
1.4.1	Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Неравенство Маркова. Центральная предельная теорема.	-	-			6		Самостоятельная работа, опрос, самостоятельная работа
1.4.2	Закон больших чисел. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Центральная предельная теорема.	-	-			4		Опрос, решение задач, самостоятельная работа
1.5	Системы случайных величин (24 ч)	2	2			20		
1.5.1	Системы двух случайных величин. Основные числовые характеристики системы двух случайных величин. Матрица ковариаций. Коэффициент корреляции	2	-			10		Самостоятельная работа студентов, опрос
1.5.2	Системы двух дискретных случайных величин. Числовые характеристики двумерных СВ.	-	2			10		Опрос, решение задач, самостоятельная работа
2	МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА (114 ч)	8	4			102		
2.1	Выборочный метод в статистике. Выборочные характеристики (24 ч)	2	-			22		

2.1.1	Выборочный метод в статистике. Выборочные характеристики.	2	-			12		Самостоятельная работа студентов, опрос
2.1.2	Статистическое распределение выборки. Статистический ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Выборочные характеристики.	-	2			10		Опрос, решение задач, самостоятельная работа
2.2.	Статистическое оценивание параметров (24 ч)	2	2			20		
2.2.1	Методы получения точечных оценок неизвестных параметров распределений: метод моментов и метод максимального правдоподобия.	2	-			6		Самостоятельная работа, опрос.
2.2.2	Нахождение доверительных интервалов для неизвестного математического ожидания, дисперсии и с.к.о. нормально распределенных случайных величин.	-	-			6		Самостоятельная работа.
2.2.3	Построение оценок параметров дискретных распределений по методу моментов, методу максимального правдоподобия.	-	-			4		Самостоятельная работа
2.2.4	Построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии. Доверительный интервал для доли признака в генеральной совокупности.	-	2			4		Решение задач, опрос, самостоятельная работа
2.3	Проверка статистических гипотез (24 ч)	2	2			20		
2.3.1	Проверка параметрических гипотез.	2	-			10		Самостоятельная работа студентов, опрос
2.3.2	Проверка непараметрических гипотез. Критерии Пирсона и Колмогорова.	2	-			6		Самостоятельная работа студентов, опрос
2.3.3	Проверка параметрических гипотез. Проверка гипотез о математическом ожидании нормальной случайной величины. Проверка гипотезы о доле признака в генеральной совокупности. Сравнение двух независимых выборок.	-	2			4		Опрос, решение задач, самостоятельная работа

2.4	Корреляционно-регрессионный анализ (22 ч)	2	-			20		
2.4.1	Корреляционный анализ. Множественная корреляция.	2	-			10		Самостоятельная работа студентов
2.4.2	Корреляционно-дисперсионный анализ. Контрольная работа	-	2			10		Опрос, решение задач. Контрольная работа.
2.5	Дисперсионный анализ (20 ч)	-	-			20		-
2.5.1	Дисперсионный анализ.	-	-			20		Самостоятельная работа
Итого: 230 ч		16	12	-	-	202		

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

Учебники и учебные пособия

1. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. – М.: Высш. шк., 2000.
2. Гринберг А.С. Теория вероятностей и математическая статистика: курс лекции / А.С. Гринберг, О.Б. Плющ, Б.В. Новыш. – Мн: Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2008.
3. Колемаев В.А., Староверов О.В., Турундаевский В.Б. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высш. шк., 1991.
4. Общий курс высшей математики для экономистов: Учебник / Под ред. В.И. Ермакова. – М.: ИНФРА-М, 2004.
5. Савич Л.К. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для студентов эконом. специальностей учреждений, обеспечивающих получение высш. образования / Л.К. Савич, Н.А. Смольская; науч. ред. О.И. Лаврова. – Мн: Адукацыя і выхаванне, 2006.

Сборники задач и упражнений

6. Лунгу К.Н., Норин В.П., Письменный Д.Т., Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. 2 курс. – М.: Айрис-пресс, 2007.
7. Общий курс высшей математики для экономистов: Учебное пособие / Под ред. В.И. Ермакова. – М.: ИНФРА-М, 2003.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

Учебники и учебные пособия

8. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Высш. шк., 1999.
9. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшее образование, 2004.
10. Гусак А.А. Высшая математика. Т. 2. – Мн: Изд-во «Университетское», 1984.
11. Колемаев В.А., Калинина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: ИНФРА-М, 1997.
12. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000.
13. Мацкевич И.П., Свирид Г.П. Высшая математика. Теория вероятностей и математическая статистика. – Мн: Вышэйш. шк., 1993.

Сборники задач и упражнений

14. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. – М.: Высш. шк., 2002.
15. Гмурман В.Е. Руководство по решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшее образование, 2006.
16. Рябушко А.П. Индивидуальные задания по высшей математике: Теория вероятностей. Математическая статистика. – Мн: Выш. шк., 2006.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой необходимо согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, которая разработала учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1	2	3	4
Статистика	Аналитической экономики и эконо-		Протокол №_
	нометрики		«__»____20__г.
Эконометрика	Аналитической экономики и эконо-		Протокол №_
	нометрики		«__»____20__г.
Математическая экономика	Аналитической экономики и эконо-		Протокол №_
	нометрики		«__»____20__г.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
на ____/____ учебный год

№№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры аналитической экономики и эконометрики (протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой
д.ф.-м.н., профессор _____

Ковалев М.М.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
д.ф.-м.н., профессор _____

Ковалев М.М.