



ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Учебная программа для специальностей
1-25 01 01 Экономическая теория
1-25 01 12 Экономическая информатика

Факультет экономический
(название факультета)

Кафедра аналитической экономики и эконометрики
(название кафедры)

Курс (курсы) 2

Семестр (семестры) 3

Лекции 54
(количество часов)

Экзамен 3
(семестр)

Практические (семинарские)
занятия 68
(количество часов)

Зачет -
(семестр)

Лабораторные
занятия -
(количество часов)

УСР -
(количество часов)

Курсовой проект (работа) -
(семестр)

Всего аудиторных
часов по дисциплине 122
(количество часов)

Всего часов
по дисциплине 230
(количество часов)

Форма получения
высшего образования: дневная

Составила: доцент Дубатовская М.В.

2014 г.

Учебная программа составлена на основе:

типовой программы по дисциплине “Высшая математика”, утвержденной 18.03.2009, регистрационный № ТД-Е103/тип, образовательных стандартов Республики Беларусь специальностей 1-25 01 01 «Экономическая теория» и 1-25 01 12 «Экономическая информатика»

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры
аналитической экономики и эконометрики «_____

»_____2014 г., протокол № _____

Заведующий кафедрой

_____ М.М. Ковалев

Одобрена и рекомендована к утверждению Учебно-методической комиссией
экономического факультета

«_____» _____2014 г., протокол № _____

Председатель

_____ Е.Э. Васильева

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.

Теория вероятностей и математическая статистика служит 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, теории принятия решений, экономических моделей и методов.

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;
- 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 122 аудиторных часов, из них: лекции - 54 часа, практические занятия - 68 часов. Форма контроля – экзамен.

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

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 специальностей 1-25 01 01 «Экономическая теория» и 1-25 01 12 «Экономическая информатика».

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				Сам ост. рабо та
		Лекции	Практ.се мин.	Лаб. занят	УС Р	
1	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	28	34	-	-	56
1.1	Введение в теорию вероятностей	2	4	-	-	6
1.2	Случайные события	6	6	-	-	10
1.3	Схема независимых испытаний Бернулли	4	4			8
1.4	Случайные величины	6	8	-	-	14
1.5	Предельные теоремы теории вероятностей	4	4		-	6
1.6	Системы случайных величин	4	6	-	-	8
1.7	Функции случайных величин	2	2	-	-	4
2	МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА	26	34	-	-	52
2.1	Выборочный метод в статистике	2	2	-	-	4
2.2	Статистическое оценивание параметров	8	10	-	-	16
2.3	Проверка статистических гипотез	8	10	-	-	14
2.4	Корреляционно-регрессионный анализ	4	6	-	-	10
2.5	Дисперсионный анализ	4	6	-	-	8
	Итого: 230 ч	54	68	-	-	108

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Тема 1.1 Введение в теорию вероятностей

Предмет и задачи теории вероятностей и математической статистики. Основные понятия теории вероятностей. Элементы комбинаторики.

Тема 1.2 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 1.3 Схема независимых испытаний Бернулли

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

Тема 1.4 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, простейший поток событий, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение. Распределения непрерывных случайных величин: равномерное распределение, экспоненциальное распределение, нормальное распределение, χ^2 -распределение, t -распределение, F -распределение

Тема 1.5 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 1.6 Системы случайных величин

Функция распределения системы двух случайных величин. Матрица распределения системы двух дискретных случайных величин. Совместная плотность распределения системы двух непрерывных случайных величин. Условные законы распределения. Теорема умножения плотностей. Начальные и центральные моменты. Ковариация и коэффициент корреляции.

Тема 1.7 Функции случайных величин

Функция одного аргумента. Математическое ожидание и дисперсия функции случайной величины. Закон распределения функции случайного аргумента. Закон распределения суммы двух случайных величин и композиция законов распределения.

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 2.5. 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 2.4 Дисперсионный анализ

Предмет дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе.

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. Учебным планом предусмотрен экзамен. Письменный экзамен продолжительностью 120 минут включает теоретические и практические задания по следующим разделам: случайные события и их вероятности, случайные величины и законы распределения, системы случайных величин, 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 %.

Образец экзаменационного задания по теории вероятностей и математической статистике

1. Двумерные случайные величины и их основные числовые характеристики: условное математическое ожидание, ковариация, коэффициент корреляции.
2. Десять приезжих, среди которых Петров и Иванов, размещаются в гостинице в два трехместных и один четырехместный номер. Сколько существует способов размещения приезжих? Какова вероятность того, что Петров и Иванов окажутся в четырехместном номере?
3. Из 18 стрелков 5 попадают в мишень с вероятностью 0,8, 7 - с вероятностью 0,8 и 4 - с вероятностью 0,5. Наудачу выбранный стрелок произвел выстрел, но в мишень не попал. К какой из групп вероятнее всего принадлежал стрелок?
4. Всхожесть семян некоторого растения составляет 80%. Найти вероятность того, что из 6 посеянных семян взойдут не менее трех.
5. Деталь, изготовленная автоматом, считается годной, если отклонение X контролируемого размера от номинала не превышает 10мм. Точность изготовления деталей характеризуется с.к.о. $\sigma = 5$. Считая, что С.В. X распределена нормально, выяснить, сколько процентов годных деталей изготавливает автомат.
6. Задана плотность непрерывной случайной величины

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1 \\ C(x+1), & -1 < x \leq 2 \\ 0, & x > 2 \end{cases}$$

Найти C , $F(x)$, $M(X)$, $P(0 < X \leq \frac{2}{3})$.

7. Дана выборка (1,2; 1,4; 2,1; 2,3; 2,4; 2,7) из равномерного распределения на отрезке $[0,20]$. Используя метод моментов, найти оценку неизвестного параметра θ .

8. Найти уравнение зависимости величины годовой прибыли Y от затрат на развитие производства X . Данные за 5 лет приведены в таблице

X тыс. \$	5	4	8	6	11
Y тыс. \$	30	26	32	28	45

9. Реклама фирмы утверждает, что средний срок работы предлагаемого изделия – 2500 часов. Для выборки из 101 изделия средний срок безотказной работы оказался равным 2320 часов при выборочном с.к.о. 100 ч. При 5% -м уровне значимости проверить гипотезу о том, что значение 2500 является математическим ожиданием.

10. Методом дисперсионного анализа при уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить нулевую гипотезу о влиянии фактора на качество объекта

Номер измерения	Уровни фактора		
	Φ_1	Φ_2	Φ_3
1	12	22	21
2	14	20	30
3	36	18	12
4	20	9	31
5	53	44	30

Список теоретических вопросов к экзамену по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика»

1. Элементы комбинаторики. Перестановки, сочетания, размещения.
2. Перестановки, сочетания, размещения с повторениями.
3. Случайные события и действия над ними.
4. Теоретико-множественная интерпретация операций над событиями.
5. Классическое определение вероятности.
6. Статистическое определение вероятности.
7. Геометрическое определение вероятности.
8. Аксиоматическое определение вероятности.
9. Теорема сложения вероятностей.
10. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
11. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий.
12. Вероятность появления хотя бы одного события.
13. Теорема сложения для совместных событий.
14. Формула полной вероятности.
15. Формула Байеса.
16. Схема Бернулли.
17. Приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулы Пуассона и Муавра-Лапласа.
18. Понятие случайной величины (СВ). Законы распределения. Функция распределения.
19. Дискретные случайные величины. Операции над дискретными случайными величинами.

20. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения. Нахождение функции распределения по известной плотности.
21. Числовые характеристики СВ. Мода. Медиана, математическое ожидание. Свойства математического ожидания.
22. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение (с.к.о.).
23. Основные законы распределения дискретных СВ. Биномиальное распределение.
24. Распределение Пуассона.
25. Геометрическое распределение.
26. Гипергеометрическое распределение.
27. Основные законы распределения непрерывных СВ. Равномерное распределение.
28. Показательное распределение.
29. Нормальное распределение.
30. Правило трех сигм.
31. Логнормальное распределение.
32. Распределения Пирсона, Стьюдента и Фишера.
33. Неравенство Чебышева.
34. Теорема Чебышева и следствия из нее.
35. Теорема Бернулли.
36. Центральная предельная теорема.
37. Система случайных величин. Законы распределения системы СВ. Функция распределения системы СВ.
38. Система двух дискретных случайных величин (двумерная СВ).
39. Система двух непрерывных случайных величин.
40. Условные законы распределения двумерных дискретных СВ.
41. Условные законы распределения двумерных непрерывных СВ.
42. Основные числовые характеристики двумерных случайных величин. Условное математическое ожидание, ковариация, коэффициент корреляции.
43. Функции случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия. Плотность распределения функции СВ.
44. Задачи математической статистики.
45. Основные понятия выборочного метода.
46. Виды отбора данных в выборку.
47. Статистическое распределение выборки.
48. Эмпирическая функция распределения.
49. Полигон и гистограмма.
50. Статистические оценки параметров распределения. Свойства оценок.
51. Средние значения.
52. Дисперсия генеральная и выборочная. Групповая, внутригрупповая и межгрупповая дисперсии. Общая дисперсия.
53. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной дисперсии.
54. Метод моментов построения точечных оценок неизвестных параметров распределения.
55. Метод максимального правдоподобия построения точечных оценок неизвестных параметров распределения.
56. Интервальные оценки параметров распределения. Точность и надежность оценок.
57. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном с.к.о.
58. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном с.к.о.
59. Доверительные интервалы для оценки дисперсии нормального распределения.
60. Доверительные интервалы для доли признака генеральной совокупности.
61. Статистические гипотезы. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Простые и сложные гипотезы.
62. Ошибки первого и второго рода. Мощность критерия.
63. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия.
64. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки.

65. Отыскание критических областей.
66. Общая схема проверки статистических гипотез.
67. Проверка гипотезы о математическом ожидании нормально распределенной случайной величины при известной дисперсии.
68. Проверка гипотезы о математическом ожидании нормально распределенной случайной величины при неизвестной дисперсии.
69. Проверка гипотезы о дисперсии нормально распределенной случайной величины.
70. Проверка гипотезы о доле признака генеральной совокупности.
71. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.
72. Проверка гипотезы о распределении. Критерий Пирсона.
73. Схема обработки экспериментальных данных.
74. Связь между двусторонней критической областью и доверительным интервалом.
75. Функциональная и корреляционная зависимости.
76. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Парная линейная регрессия.
77. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по несгруппированным данным.
78. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным.
79. Оценка тесноты любой выборочной корреляционной связи. Выборочное корреляционное отношение. Его свойства. Корреляционное отношение как мера корреляционной связи.
80. Простейшие случаи криволинейной корреляции. Понятие о множественной корреляции.
81. Понятие о дисперсионном анализе.
82. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений и их связь. Общая, факторная и остаточная дисперсии.
83. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа. Случай неодинакового числа испытаний на различных уровнях.
84. Двухфакторный дисперсионный анализ. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе.

85. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

86.

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, учебного занятия; перечень изучаемых вопросов	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 (118ч)	28	34			56		
1.1	Введение в теорию вероятностей и математическую статистику. Элементы комбинаторики (12 ч)	2	4			6		
1.1.1.	Введение в теорию вероятностей и математическую статистику. Элементы комбинаторики	2	-			2		Опрос студентов
1.1.2.	Элементы комбинаторики: размещения, перестановки и сочетания для схем выбора без возвратов и с возвратами; простейшие комбинаторные задачи.	-	2			2		Проверка выполнения задания
1.1.3.	Элементы комбинаторики: основные правила комбинаторики: правило умножения и правило сложения. Простейшие комбинаторные задачи.	-	2			2		Проверка выполнения задания
1.2	Случайные события (22ч)	6	6			10		
1.2.1	Случайные события и действия над ними. Определение вероятности события.	2	-					Самостоятельная работа студентов
1.2.2	Классическое определение вероятности. Статистическое и геометрическое определение вероятности события. Аксиоматическое определение.	2	-			2		Опрос, решение задач
1.2.3	Условная вероятность и независимость событий. Теоремы сложения и умножения. Формула полной	2	-			2		Самостоятельная работа,

	вероятности. Теорема Байеса.							опрос,
1.2.4	Классическое определение вероятности событий. Свойства вероятностей. Геометрическое определение вероятности событий.	-	2			2		Опрос, решение задач
1.2.5	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Независимость событий. Правило умножения вероятностей для независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события.	-	2			2		Опрос, решение задач
1.2.6	Формула полной вероятности. Теорема (формула) Байеса.	-	2			2		Опрос, решение задач
1.3	Схема независимых испытаний Бернулли (16ч)	4	4			8		
1.3.1	Независимые испытания. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли.	2	-			2		Опрос, решение задач
1.3.2	Приближенные формулы в схеме Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа и условия их применения. Теорема Пуассона и условия ее применения	2	-			2		Самостоятельная работа, опрос
1.3.3	Схема независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Приближенные формулы в схеме Бернулли	-	2			2		Опрос, решение задач
1.3.4	Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях. Контрольная работа по теме	-	2			2		Контрольная работа по теме
1.4	Случайные величины (28ч)	6	8			14		
1.4.1	Случайные величины (дискретные и непрерывные), законы распределения. Функция распределения. Способы задания дискретных случайных величин.	2				2		Самостоятельная работа, опрос
1.4.2	Непрерывные случайные величины. Плотность распределения. Свойства Основные числовые характеристики случайных величин	2	-			2		Самостоятельная работа, опрос

1.4.3	Основные законы распределения случайных величин.	-	2			2		Опрос, решение задач
1.4.4	Основные законы распределения случайных величин.: экспоненциальное, равномерное, нормальное, χ^2 - распределение, t -распределение, F -распределение.	2	-			2		Самостоятельная работа, опрос
1.4.5	Числовые характеристики случайных величин.	-	2			2		Опрос, решение задач
1.4.6	Основные законы распределения дискретных случайных величин.	-	2			2		Опрос, решение задач
1.4.7	Основные законы распределения непрерывных случайных величин. Показательный и нормальный законы распределения СВ.	-	2			2		Опрос, решение задач
1.5	Предельные теоремы теории вероятностей (14ч)	4	4			6		
1.5.1	Основные неравенства теории вероятностей: неравенство Маркова, неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Обобщенная теорема Чебышева и теорема Маркова. Следствия закона больших чисел.	2	-			2		Самостоятельная работа, опрос
1.5.2	Центральная предельная теорема	2	-					Самостоятельная работа, опрос
1.5.3	Закон больших чисел. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева.	-	2			2		Опрос, решение задач
1.5.4	Центральная предельная теорема. Закон больших чисел. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Принцип диверсификации как пример применения закона больших чисел.	-	2			2		Опрос, решение задач
1.6	Системы случайных величин (18ч)	4	6			8		
1.6.1	Понятие о системе случайных величин. Законы распределения системы СВ. Условные распределения.	2	-					Решение задач, опрос
1.6.2	Системы двух случайных величин. Основные числовые характеристики системы двух случайных величин. Матрица ковариаций. Коэффициент корреляции	2	-			2		Самостоятельная работа, опрос

1.6.3	Система двух дискретных случайных величин. Матрица распределения системы двух дискретных случайных величин. Функция распределения системы двух дискретных случайных величин.	-	2			2		Опрос, решение задач
1.6.4	Система двух непрерывных случайных величин. Совместная плотность распределения системы двух непрерывных случайных величин. Независимость случайных величин.	-	2			2		Опрос, решение задач
1.6.5	Основные числовые характеристики системы двух случайных величин: математические ожидания, дисперсии, моменты.	-	2			2		Опрос, решение задач
1.7	Функции случайных величин (8ч)	2	2			4		
1.7.1.	Функциональная и вероятностная зависимости между случайными величинами. Закон распределения функции случайных величин. Основные числовые характеристики функций случайных величины. Закон распределения функции одной случайной величины.	2	-			2		Самостоятельная работа студентов.
1.7.2.	Закон распределения функции одной случайной величины. Закон распределения суммы двух случайных величин и композиция законов распределения. Контрольная работа по теме.	-	2			2		Контрольная работа по теме
2	МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА (112 ч)	26	34			52		
2.1	Выборочный метод в статистике. Выборочные характеристики (8 ч)	2	2			4		
2.1.1	Выборочный метод в статистике. Основные понятия выборочного метода. Способы отбора элементов в выборку. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Выборочные характеристики.	2	-			2		Самостоятельная работа студентов
2.1.2	Статистическое распределение выборки. Статистический ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Выборочные	-	2			2		Решение задач

	характеристики.							
2.2.	Статистическое оценивание параметров (34 ч)	8	10			16		
2.2.1	Точечные и интервальные оценки. Свойства точечных оценок: несмещенность, эффективность, состоятельность.	2	-			2		Решение задач
2.2.2	Методы получения точечных оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов.	2	-			2		Самостоятельная работа, опрос
2.2.3	Интервальные оценки параметров распределения.	2	-			2		Самостоятельная работа, опрос
2.2.4	Нахождение доверительных интервалов для неизвестного математического ожидания, дисперсии и с.к.о. нормально распределенной случайной величины	2	-					Самостоятельная работа, опрос
2.2.5	Построение оценок параметров дискретных распределений по методу моментов, методу максимального правдоподобия, методу наименьших квадратов	-	2			2		Решение задач
2.2.6	Построение оценок параметров непрерывных распределений по методу моментов, методу максимального правдоподобия, методу наименьших квадратов	-	2			2		Решение задач
2.2.7	Доверительные интервалы для математического ожидания. Доверительный интервал для доли признака в генеральной совокупности	-	2			2		Решение задач
2.2.8	Доверительные интервал для дисперсии и средних квадратических отклонений.	-	2			2		Решение задач
2.2.9	Доверительные интервал для разностей числовых характеристик случайных величин.	-	2			2		Опрос, решение задач
2.3	Проверка статистических гипотез (32ч)	8	10			14		
2.3.1	Определение статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотезы. Критерий для проверки гипотез. Ошибки первого и второго рода. Критическая	2	-					Самостоятельная работа студентов, опрос

	область и область принятия гипотезы. Мощность критерия. Общая схема проверки статистических гипотез.							
2.3.2	Параметрические гипотезы. Проверка гипотез о математическом ожидании и дисперсии нормальной случайной величины. Проверка гипотезы о доле признака в генеральной совокупности.	2	-			2		Самостоятельная работа студентов, опрос
2.3.3	Проверка гипотез о математическом ожидании нормальной случайной величины.	-	2			2		Опрос, решение задач
2.3.4	Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух нормальных случайных величин. Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий двух нормальных случайных величин при известных и неизвестных дисперсиях.	2	-			2		Самостоятельная работа студентов, опрос
2.3.5	Проверка гипотез о дисперсии нормальных случайных величин. Проверка гипотез о доле признака в генеральной совокупности.	-	2			2		Опрос, решение задач
2.3.6	Проверка непараметрических гипотез. Проверка гипотезы о распределении. Критерий согласия Пирсона.	2	-					Самостоятельная работа студентов, опрос
2.3.7	Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.		2			2		Опрос, решение задач
2.3.8	Проверка гипотез о законе распределения случайных величин. Критерии согласия	-	2			2		Опрос, решение задач
2.3.9	Непараметрические критерии χ^2 . Критерий Пирсона.	-	2			2		Опрос, решение задач
2.4	Корреляционно-регрессионный анализ (20ч)	4	6			10		
2.4.1	Регрессионный анализ. Линейная регрессионная модель.	2	-			2		Самостоятельная работа студентов, опрос
2.4.2	Парная линейная регрессия. Определение параметров	-	2			2		Самостоятельная

[illegible]

**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 эконометрики		Протокол №__ «__»____20__г.
Эконометрика	Аналитической экономики и эконометрики		Протокол №__ «__»____20__г.
Математическая экономика	Аналитической экономики и эконометрики		Протокол №__ «__»____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.