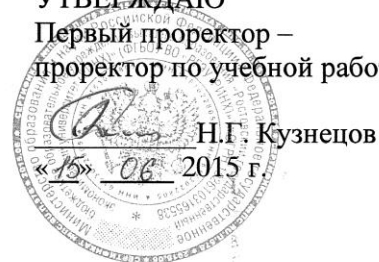


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор –
проректор по учебной работе



Н.Г. Кузнецов

«15» 06 2015 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.16 Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Уровень образования

бакалавриат

Ростов-на-Дону
2015 г.

ФАКУЛЬТЕТ	03	Компьютерных технологий и информационной безопасности
КАФЕДРА	24	Фундаментальной и прикладной математики
	(код)	(наименование)


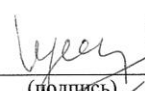
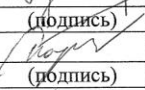
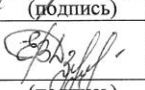
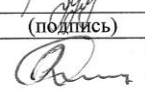
ОБЩИЙ ОБЪЕМ*	уч. план	Очная форма
работы обучающихся в час.	396	4 г 00 м
<i>Всего аудиторных занятий, час., в том числе:</i>		180
- лекций, по семестрам		18/18/18 3/4/5 сем.
- лабораторные работы, по семестрам		
- практические занятия, по семестрам		54/54/18 3/4/5 сем.
В интерактивной форме, час		98
<i>Всего самостоятельной работы, час., в том числе:</i>		108
- контрольные работы по семестрам		
- курсовые работы по семестрам		
- курсовые проекты по семестрам		
- др. виды работы по семестрам		
Изучено и переаттестовано, час.		
Зачеты, по семестрам, час		4 сем..
Экзамены, по семестрам, час		3,5 сем. 36/36 час.
Всего ЗЕТ по учебному плану		11

* Объем часов по всем видам работ переносится из учебного плана.

ОСНОВАНИЕ

ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (квалификация «бакалавр») утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03 2015 г. N 228

Учебный план направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика одобрен Ученым советом вуза 26.05.2015 г. протокол № 11.

АВТОР к.ф.-м.н, доцент		Богачев Т.В.	27.05.20
(ученая степень, звание, должность)	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)
ОБСУЖДАЛАСЬ И СОГЛАСОВАНА			
Кафедрой Фундаментальной и прикладной математики		Седенко В.И.	27.05.20
(наименование)	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)
Методическим советом направления		Карасев Д.Н.	02.06.20
(наименование)	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)
Отделом образовательных программ и планирования учебного процесса		Коронова С.П.	10.06.20
	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)
Проректором по учебно-методической работе		Дзуха В.М.	15.06.20
	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. **Цели** освоения дисциплины: научить студентов языку теории вероятностей и статистики; быть поставщиком понятий и результатов, необходимых в других математических и специальных курсах; дать удобный инструмент для абстрактных интерпретаций и формально логических построений.

1.2. **Задачи:** теоретическое освоение студентами современных концепций и моделей математики; приобретение практических навыков применения средств теории вероятностей и статистики для составления и решения модельных задач экономики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Цикл (раздел) ОП: Б1.Б.

2.2. Связь с другими дисциплинами учебного плана

Перечень предшествующих и действующих дисциплин	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Математический анализ Алгебра и геометрия Дискретная математика	Теория случайных процессов Эконометрика Финансовая математика Дипломное и курсовое проектирование

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Студент должен знать: классическое определение вероятности, вероятностное пространство и его аксиомы (ОПК-2), теоремы сложения и умножения вероятностей (ОПК-3), условные вероятности, независимые события, случайные величины на произвольном вероятностном пространстве, их функции распределения и числовые характеристики, функции от случайных величин (ОПК-4);-предельные теоремы, методы расчета основных выборочных характеристик (ПК-11);

Студент должен уметь: практически решать вероятностные задачи(ОПК-2, ПК-11), осуществлять статистические оценки параметров (ОПК-3), проверять гипотезы о числовых значениях параметров и формулировать обоснованные выводы по результатам их обработки (ОПК-4), - применять аппарат теории вероятностей и математической статистики на практике в других математических и специальных дисциплинах (ОПК-3, ПК-11).

Студент должен владеть: методами теории вероятности и математической статистики для решения модельных задач экономики (ОПК-3, ОПК-4).

У студента должны быть сформированы элементы следующих компетенций:

ОПК-2: способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии ;

ОПК-3: способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям;

ОПК-4: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-11: способностью к организации педагогической деятельности в конкретной предметной области (математика и информатика) .

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Аудиторные занятия – очная форма обучения

Неделя	Кол. час	в том числе в интерактивной форме, час.	Вид занятия, тема и краткое содержание	Формируемые компетенции
Третий семестр				
1-18	18	4	Лекции	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
1-10	10	4	Модуль 1 «Основы элементарной теории вероятностей».	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
1-2	2		Тема 1.1 «Классическая вероятность». Относительная частота наступления события. Классическое вероятностное пространство. Элементы комбинаторики.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
3-4	2	2	Тема 1.2 «Алгебра событий. Вероятностное пространство. Аксиоматика». Сумма и произведение последовательности событий. σ -алгебра событий. Алгебра и σ -алгебра событий, порожденные замкнутыми слева и открытыми справа интервалами. Вероятностное пространство и его аксиомы. Несовместные события. Вероятность суммы событий. Следствие. Вычисление вероятности противоположного события. Следствие. Соотношение между вероятностями событий, следующих одно из другого.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
5-6	2		Тема 1.3 «Условные вероятности. Независимые события». Соотношение между вероятностями событий, следующих одно из другого. Условные вероятности. Независимые события; независимые в совокупности семейства событий и попарно независимые события. Попарно независимые события, не являющиеся независимыми в совокупности. Условные вероятности. Простейшие свойства, связанные с понятием	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11

			Геометрическая вероятность.	
7-8	2		Тема 1.4 «Формула полной вероятности». Полная группа гипотез. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
9-10	2	2	Тема 1.5 «Схема Бернулли». Схема Бернулли. Вычисление вероятности m успехов в серии из n независимых испытаний. Формула Пуассона	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
11-18	8		Модуль 2. «Случайные величины»	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
11-12	2		Тема 2.1 «Случайные величины на конечном вероятностном пространстве». Конечное вероятностное пространство. С.в. на конечном вероятностном пространстве. Пример с.в. на вероятностном пространстве, моделирующем однократное бросание игральной кости. Индикатор события. Свойства индикатора. Представление с.в. через индикаторы. Закон распределения с.в. в случае конечного вероятностного пространства. Примеры законов распределения. Числовые характеристики случайных величин на конечном вероятностном пространстве. Примеры вычисления мат. ожиданий. Дисперсия случайной величины. Свойства. Вычисление мат. ожидания функции от двух с.в. Независимые с.в. Мат. ожидание произведения независимых с.в. Независимость индикаторов независимых событий.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
13-14	2		Тема 2.2 «Случайные величины на счетном вероятностном пространстве. Случайные величины на произвольном вероятностном пространстве». Счетное вероятностное пространство. Закон распределения с.в. на счетном вероятностном пространстве. Геометрическое распределение. Пуассоновское распределение. Мат. ожидание с.в. на счетном вероятностном пространстве. Дисперсия с.в. на счетном вероятностном пространстве. Мат. ожидание и дисперсия с.в., имеющей геометрическое распределение. Мат. ожидание и дисперсия с.в., имеющей пуассоновское распределение. Свойства функции распределения на произвольном вероятностном пространстве.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
15-16	2		Тема 2.3 «Абсолютно непрерывные случайные величины». Абсолютно непрерывные с.в. Выражение плотности через функцию распределения. Существование с.в. с данной плотностью распределения. Равномерное распределение на отрезке. Показательное распределение. Нормальное распределение.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
17-18	2		Тема 2.4 «Неравенства Чебышева. Функции от случайной величины». Два неравенства Чебышева. Пример. Функции от случайной величины. Вычисление мат. ожидания функции от с.в. Вычисление	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11

			дисперсии функции от с.в.	
1-18	54	36	Практические занятия	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
1-10	30	18	Модуль 1 «Основы элементарной теории вероятностей».	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
1	2		Тема 1.1 «Классическая вероятность». Необходимые сведения из комбинаторики. Решение задач на подсчет классической вероятности.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
2	4	4	Тема 1.1 «Решение задач на непосредственный подсчет вероятностей». Элементы комбинаторики. Непосредственный подсчет вероятностей.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
3	2	2	Тема 1.2 «Конечное вероятностное пространство. Аксиоматика». Алгебра событий. Решение задач с помощью перехода к противоположному событию.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
4	4		Тема 1.2 «Формулы сложения вероятностей. Вероятность противоположного события». Нахождение вероятности противоположного события.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
5	2	2	Тема 1.3 «Условные вероятности. Независимые события». Условная вероятность. Формулы сложения и умножения вероятностей. Парно независимые события и события, независимые в совокупности	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
6	4		Тема 1.3 «Геометрическая вероятность». Нахождение геометрической вероятности.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
7	2	2	Тема 1.4 «Формула полной вероятности». Вычисление вероятностей событий по формуле полной вероятности.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
8	4	2	Тема 1.4 «Формула Байеса». Вычисление вероятностей появления событий при повторных независимых испытаниях.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
9	2	2	Тема 1.5 «Схема Бернулли». Решение задач в рамках конечного вероятностного пространства: схема Бернулли, наивероятнейшее число событий Учебная деловая игра по теме. Необходимо максимально увеличить надежность некоторой совокупности однотипных элементов, каждый из которых может осуществить некоторую функцию. Предлагаемые при этом затраты должны быть минимальны.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11

10	4	4	Тема 1.5 «Формула Пуассона». Решение задач с помощью формулы Пуассона.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
11-18	24	18	Модуль 2. «Случайные величины».	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
11	2	2	Тема 2.1 «Случайные величины на конечном вероятностном пространстве». Преобразование случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Решение задач в рамках конечного вероятностного пространства: схема Бернулли, построение законов распределения, вычисление мат. ожиданий и дисперсий.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
12	4	4	Тема 2.1 «Числовые характеристики случайных величин на конечном вероятностном пространстве». Числовые характеристики случайных величин.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
13	2		Тема 2.2 «Случайные величины на счетном вероятностном пространстве». Счетное вероятностное пространство. Закон распределения с.в. на счетном вероятностном пространстве. Геометрическое распределение. Пуассоновское распределение.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
14	4	4	Тема 2.2 «Случайные величины на счетном вероятностном пространстве». Решение задач в рамках счетного вероятностного пространства: геометрическое и пуассоново распределения, вычисление мат. ожиданий и дисперсий	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
15	2	2	Тема 2.3 «Абсолютно непрерывные случайные величины». Абсолютно непрерывные с.в. Выражение плотности через функцию распределения. Существование с.в. с данной плотностью распределения.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
16	4	4	Тема 2.3 «Нахождение характеристик абсолютно непрерывных случайных величин». Нахождение характеристик абсолютно непрерывных случайных величин. Равномерное распределение на отрезке. Показательное распределение. Нормальное распределение. Правило 3-х сигм.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
17	2		Тема 2.4 «Неравенства Чебышева». Два неравенства Чебышева. Пример.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
18	4	2	Тема 2.4 «Функции от случайных величин». Функции от случайных величин. Вычисление мат. ожидания функции от с.в. Вычисление дисперсии функции от с.в.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11

Четвертый семестр				
24-41	18	4	Лекции	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
24-35	12	4	Модуль 3. «Закон больших чисел. Система случайных величин»	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
24-25	2		Тема 3.1 «Теоремы Маркова, Чебышева и Бернулли». Теорема Бернулли. Теорема Маркова. Теорема Чебышева. Следствие. Понятие о законе больших чисел.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
26-27	2	2	Тема 3.2 «Теоремы Муавра-Лапласа». Локальная теорема Муавра-Лапласа. Применение. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Применение.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
28-29	2		Тема 3.3 «Система случайных величин». Система случайных величин и закон ее распределения. Дискретные и непрерывные двумерные случайные величины. Функция распределения.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
30-31	2	2	Тема 3.4 «Условные законы распределения. Независимые случайные величины». Условные законы распределения. Числовые характеристики системы 2-х случайных величин.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
32-33	2		Тема 3.5 «Условные вероятности и условные математические ожидания». Условные вероятности и условные математические ожидания относительно конечных σ -алгебр. Свойства условных мат. ожиданий. Вычисление условных мат. ожиданий.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
34-35	2		Тема 3.6 «Мартингалы». Мартингалы. Примеры мартингалов. Основные теоремы о мартингалах.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
36-41	6		Модуль 4. «Первичная обработка данных».	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
36-37	2		Тема 4.1 «Генеральная совокупность, выборка и основные способы организации выборки. Основные выборочные характеристики и их свойства». Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора. Средние величины вариационного ряда: средняя	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11

			арифметическая, медиана, мода. Их свойства.	
38-39	2		Тема 4.2 «Методы расчета сводных характеристик выборки. Условные моменты». Упрощенные способ расчета средней арифметической и дисперсии Условные моменты Начальные и центральные моменты вариационного ряда. Метод произведений.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
40-41	2		Тема 4.3 «Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Проверка гипотезы о нормальном распределении». Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
24-41	54	36	Практические занятия	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
24-35	36	18	Модуль 3. «Закон больших чисел. Система случайных величин».	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
24	2	2	Тема 3.1 «Теоремы Маркова, Чебышева и Бернулли». Решение задач на предельные теоремы.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
25	4	2	Тема 3.1 «Теоремы Маркова, Чебышева и Бернулли». Решение задач на закон больших чисел.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
26	2	2	Тема 3.2 «Локальная теорема Муавра-Лапласа». Решение задач на локальную теорему Муавра-Лапласа.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
27	4		Тема 3.2 «Интегральная теорема Муавра-Лапласа». Решение задач на интегральную теорему Муавра-Лапласа.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
28	2	2	Тема 3.3 «Система случайных величин и закон ее распределения». Система случайных величин и закон ее распределения. Дискретные двумерные случайные величины.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
29	4		Тема 3.3 «Непрерывные двумерные случайные величины». Система случайных величин и закон ее распределения. Непрерывные двумерные случайные величины. Двумерная плотность вероятности. Функция распределения.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
30	2	2	Тема 3.4 «Условные законы распределения». Нахождение условных распределений.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4,

				ПК-11
31	4		Тема 3.4 «Независимость случайных величин. Характеристики двумерных случайных величин». Коррелированность и зависимость случайных величин. Линейная корреляция.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
32-33	6	4	Тема 3.5 «Условные вероятности и условные математические ожидания». Решение задач на вычисление условных матожиданий	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
34-35	6	4	Тема 3.6 «Мартингалы» Решение теоретических упражнений, связанных с мартингалами	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
36-41	18	18	Модуль 4. «Первичная обработка данных».	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
36-37	6	6	Тема 4.1 «Генеральная совокупность, выборка и основные способы организации выборки». Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
38-39	6	6	Тема 4.2 «Методы расчета сводных характеристик выборки. Условные моменты».	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
40-41	6	6	Тема 4.3 «Проверка гипотезы о нормальном распределении». Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
			Пятый семестр	
1-18	18		Лекции	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
1-8	8		Модуль 5. «Точечные и интервальные оценки».	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
1-2	2		Тема 5.1 «Статистические оценивания параметров распределения». Понятие оценки параметров. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
3-4	2		Тема 5.2 «Метод моментов для точечной оценки параметров распределения Метод наибольшего правдоподобия». Метод моментов для точечной оценки параметров распределения Метод наибольшего правдоподобия	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11

5-6	2		Тема 5.3 «Интервальные оценки и доверительные области». Понятие интервальной оценки параметра и доверительного интервала Построение доверительного интервала для математического ожидания при известном среднем квадратическом отклонении. Квантиль.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
7-8	2		Тема 5.4 «Построение доверительного интервала для математического ожидания при неизвестном среднем квадратическом отклонении». Построение доверительного интервала для математического ожидания при неизвестном среднем квадратическом отклонении. Доверительные интервалы при неизвестных математическом ожидании и среднем квадратическом отклонении.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
9-18	10		Модуль 6. «Корреляция и регрессия. Проверка статистических гипотез».	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
9-10	2		Тема 6.1 «Элементы теории корреляции». Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционная таблица. Сгруппированные данные. Линейная парная регрессия Коэффициент корреляции	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
11-12	2		Тема 6.2 «Выборочный коэффициент корреляции. Мера корреляционной связи» Выборочный коэффициент корреляции. Мера корреляционной связи. Выборочное корреляционное отношение.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
13-14	2		Тема 6.3 «Сравнение дисперсий нормальных генеральных совокупностей». Сравнение дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупностью.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
15-16	2		Тема 6.4 «Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей». Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Критерии Барлетта и Кочрена	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
17-18	2		Тема 6.5 «Ранговая корреляция». Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
17-18	18	18	Практические занятия	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
1-8	8	8	Модуль 5. «Точечные и интервальные оценки».	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11

1-2	2	2	Тема 5.1 «Статистические оценивания параметров распределения». Понятие оценки параметров. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
3-4	2	2	Тема 5.2 «Метод моментов для точечной оценки параметров распределения Метод наибольшего правдоподобия». Метод моментов для точечной оценки параметров распределения. Метод наибольшего правдоподобия	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
5-6	2	2	Тема 5.3 «Интервальные оценки и доверительные области». Понятие интервальной оценки параметра и доверительного интервала Построение доверительного интервала для математического ожидания при известном среднем квадратическом отклонении. Квантиль.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
7-8	2	2	Тема 5.4 «Построение доверительного интервала для математического ожидания при неизвестном среднем квадратическом отклонении». Построение доверительного интервала для математического ожидания при неизвестном среднем квадратическом отклонении. Доверительные интервалы при неизвестных математическом ожидании и среднем квадратическом отклонении.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
9-18	10	10	Модуль 6. «Корреляция и регрессия. Проверка статистических гипотез».	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
9-10	2	2	Тема 6.1 «Элементы теории корреляции». Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционная таблица. Сгруппированные данные. Линейная парная регрессия Коэффициент корреляции	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
11-12	2	2	Тема 6.2 «Выборочный коэффициент корреляции. Мера корреляционной связи» Выборочный коэффициент корреляции. Мера корреляционной связи. Выборочное корреляционное отношение.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
13-14	2	2	Тема 6.3 «Сравнение дисперсий нормальных генеральных совокупностей». Сравнение дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупностью.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
15-16	2	2	Тема 6.4 «Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей». Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Критерии Барлетта и Кочрена	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
17-18	2		Тема 6.5 «Ранговая корреляция».	ОПК-2, ОПК-3,

		2	Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла.	ОПК-4, ПК-11
--	--	---	--	-----------------

4.2. Самостоятельная форма студента – очная форма обучения

Неделя	Кол. час	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы к практическим и лабораторным занятиям; тематика рефератной работы, контрольных работ, рекомендации по использованию литературы и ЭВМ и др.	Формируемые компетенции
1-18	36	Третий семестр	
1-18	26	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
1-2	3	Тема «Элементы комбинаторики». Размещения, перестановки, сочетания. Бином Ньютона. Выборки элементов, некоторые из которых повторяются. Треугольник Паскаля. Выборки с возвращением. Выборки без возвращения.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
3-4	3	Тема «Алгебра событий. Вероятностное пространство. Аксиоматика». Алгебра и σ -алгебра событий, порожденные замкнутыми слева и открытыми справа интервалами. Вероятностное пространство и его аксиомы. Несовместные события.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
5-6	3	Тема «Условные вероятности. Независимые события». Соотношение между вероятностями событий, следующих одно из другого. Условные вероятности. Независимые события; независимые в совокупности семейства событий и попарно независимые события.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
7-8	3	Тема «Формула полной вероятности». Полная группа гипотез. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
9-10	4	Тема «Схема Бернулли». Формула Бернулли. Асимптотические формулы.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
11-12	3	Тема «Случайные величины на конечном вероятностном пространстве». Конечное вероятностное пространство. С.в. на конечном вероятностном пространстве. Пример с.в. на вероятностном пространстве, моделирующем однократное бросание игральной кости.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11

13-14	4	Тема «Случайные величины на счетном вероятностном пространстве. Случайные величины на произвольном вероятностном пространстве». Счетное вероятностное пространство. Закон распределения с.в. на счетном вероятностном пространстве. Геометрическое распределение. Пуассоновское распределение. Мат. ожидание с.в. на счетном вероятностном пространстве. Дисперсия с.в. на счетном вероятностном пространстве. Мат. ожидание и дисперсия с.в., имеющей геометрическое распределение.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
15-16	3	Тема «Абсолютно непрерывные случайные величины». Существование с.в. с данной плотностью распределения. Равномерное распределение на отрезке. Показательное распределение. Нормальное распределение.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
1-18	10	Темы и вопросы, определяемые преподавателем с учетом интересов студента: «Применение программных средств для решения теоретико-вероятностных задач»	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
	36	Общая трудоемкость сам.раб.(час)	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
	36	Подготовка к экзамену	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
	36	Четвертый семестр	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
24-41	26	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
24-25	3	Тема «Теоремы Маркова, Чебышева и Бернулли». Теорема Бернулли. Теорема Маркова. Теорема Чебышева. Следствие. Понятие о законе больших чисел.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
26-27	3	Тема «Теоремы Муавра-Лапласа». Локальная теорема Муавра-Лапласа. Применение. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Применение.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
28-29	3	Тема «Система случайных величин». Система случайных величин и закон ее распределения. Дискретные и непрерывные двумерные случайные величины. Функция распределения.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
30-31	3	Тема «Условные законы распределения. Независимые случайные величины». Условные законы распределения. Числовые характеристики системы 2-х случайных величин.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
32-33	3	Тема «Условные вероятности и условные математические ожидания». Условные вероятности и условные математические ожидания относительно конечных σ -алгебр. Свойства условных мат. ожиданий. Вычисление условных мат. ожиданий.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
34-	3	Тема «Мартингалы».	ОПК-2,

35		Мартингалы. Примеры мартингалов. Основные теоремы о мартингалах.	ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
36-37	3	Тема «Генеральная совокупность, выборка и основные способы организации выборки. Основные выборочные характеристики и их свойства». Генеральная и выборочная совокупности Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
38-39	3	Тема «Методы расчета сводных характеристик выборки. Условные моменты». Упрощенные способ расчета средней арифметической и дисперсии Условные моменты Начальные и центральные моменты вариационного ряда. Метод произведений.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
40-41	2	Тема «Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Проверка гипотезы о нормальном распределении». Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
24-41	10	Темы и вопросы, определяемые преподавателем с учетом интересов студента: «Условные математические ожидания, моменты остановки, мартингалы»	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
	36	Общая трудоемкость сам.раб.(час)	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
1-18	36	Пятый семестр	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
1-18	26	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
1-2	3	Тема «Статистические оценивания параметров распределения». Понятие оценки параметров. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
3-4	3	Тема «Метод моментов для точечной оценки параметров распределения Метод наибольшего правдоподобия». Метод моментов для точечной оценки параметров распределени.я Метод наибольшего правдоподобия	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
5-6	3	Тема «Интервальные оценки и доверительные области». Понятие интервальной оценки параметра и доверительного интервала Построение доверительного интервала для математического ожидания при известном среднем квадратическом отклонении.Квантиль.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
7-8	3	Тема «Построение доверительного интервала для математического ожидания при неизвестном среднем квадратическом отклонении.». Построение доверительного интервала для математического ожидания при неиз-	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4,

		вестном среднем квадратическом отклонении. Доверительные интервалы при неизвестных математическом ожидании и среднем квадратическом отклонении.	ПК-11
9-10	3	Тема «Элементы теории корреляции». Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционная таблица. Сгруппированные данные. Линейная парная регрессия Коэффициент корреляции	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
11-12	3	Тема «Выборочный коэффициент корреляции. Мера корреляционной связи» Выборочный коэффициент корреляции. Мера корреляционной связи. Выборочное корреляционное отношение.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
13-14	3	Тема «Сравнение дисперсий нормальных генеральных совокупностей». Сравнение дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупностью.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
15-16	3	Тема «Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей». Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Критерии Барлетта и Кочрена	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
17-18	2	Тема «Ранговая корреляция». Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
24-41	10	Темы и вопросы, определяемые преподавателем с учетом интересов студента: «Однофакторный дисперсионный анализ»	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
	36	Общая трудоемкость сам.раб.(час)	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11
	36	Подготовка к экзамену	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-11

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену за 3 семестр

1. Относительная частота наступления события. Классическое вероятностное пространство.
2. Сумма и произведение событий. Противоположное событие. Алгебра событий.
3. Сумма и произведение последовательности событий. σ -алгебра событий. Алгебра и σ -алгебра событий, порожденные замкнутыми слева и открытыми справа интервалами.
4. Вероятностное пространство и его аксиомы. Несовместные события. Вычисление вероятности противоположного события. Следствие.
5. Вероятность суммы событий. Следствие. Соотношение между вероятностями событий, следующих одно из другого.
6. Независимые события; независимые в совокупности семейства событий и попарно независимые события.
7. Парно независимые события, не являющиеся независимыми в совокупности. Условные вероятности. Простейшие свойства, связанные с понятием независимости.

8. Полная группа гипотез. Формула полной вероятности.
9. Формула Байеса. Геометрическая вероятность.
10. Конечное вероятностное пространство. С.в. на конечном вероятностном пространстве. Пример с.в. на вероятностном пространстве, моделирующем однократное бросание игральной кости.
11. Индикатор события. Свойства индикатора. Представление с.в. через индикаторы. Схема Бернулли. Вычисление вероятности m успехов в серии из n независимых испытаний.
12. Решение задач в рамках конечного вероятностного пространства: схема Бернулли, построение законов распределения, вычисление мат. ожиданий и дисперсий.
13. Закон распределения с.в. в случае конечного вероятностного пространства. Примеры законов распределения.
14. Мат. ожидание с.в., заданной на конечном вероятностном пространстве. Свойство линейности мат. ожидания.
15. Мат. ожидание индикатора; свойство монотонности мат. ожидания. Выражение мат. ожидания через закон распределения с.в.
16. Определение дисперсии с.в., заданной на конечном вероятностном пространстве.
17. Счетное вероятностное пространство. Закон распределения с.в. на счетном вероятностном пространстве. Геометрическое распределение. Пуассоновское распределение.
18. Мат. ожидание с.в. на счетном вероятностном пространстве. Дисперсия с.в. на счетном вероятностном пространстве. Мат. ожидание и дисперсия с.в., имеющей геометрическое распределение. Мат. ожидание и дисперсия с.в., имеющей пуассоновское распределение.
19. С.в. на произвольном вероятностном пространстве. Функция распределения с.в.
20. Нахождение между нулем и единицей функции распределения; монотонное возрастание функции распределения.
21. Предельные значения функции распределения. Непрерывность слева функции распределения.
22. Вычисление вероятностей событий, связанных с данной с.в. Общий вид графика функции распределения.
23. Теорема о существовании с.в. с заданной функцией распределения. Функция распределения индикатора. Дискретные с.в.
24. Абсолютно непрерывные с.в. Выражение плотности через функцию распределения.
25. Существование с.в. с данной плотностью распределения. Равномерное распределение на отрезке. Показательное распределение. Нормальное распределение.
26. Мат. ожидание абсолютно непрерывной с.в. Мат. ожидание с.в., равномерно распределенной на отрезке. Мат. ожидание с.в., имеющей показательное распределение. Мат. ожидание с.в., имеющей нормальное распределение.
27. Два неравенства Чебышева.

Вопросы к зачету за 4 семестр

1. Теорема Бернулли. Понятие о законе больших чисел.
2. Теорема Маркова. Теорема Чебышева. Следствие.
3. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Применение
4. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Применение.
5. Система случайных величин и закон ее распределения. Дискретные и непрерывные двумерные случайные величины.
6. Условные законы распределения.
7. Числовые характеристики системы 2-х случайных величин.
8. Условные вероятности и условные математические ожидания относительно конечных σ -алгебр.
9. Свойства условных мат. ожиданий. Вычисление условных мат. ожиданий.
10. Мартингалы. Примеры мартингалов. Основные теоремы о мартингалах.
8. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора.
9. Варианты, частоты, относительные частоты. Статистическое распределение выборки. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
10. Средние величины вариационного ряда: средняя арифметическая, медиана, мода. Их свойства. Показатели вариации: вариационные размах, среднее линейное отклонение, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.
11. Упрощенный способ расчета средней арифметической и дисперсии. Условные моменты.
12. Начальные и центральные моменты вариационного ряда.
13. Проверка статистических гипотез.

14. Критерий Пирсона.

Вопросы к экзамену за 5 семестр

1. Понятие оценки параметров. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.
2. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения.
3. Метод наибольшего правдоподобия.
4. Понятие интервальной оценки параметра и доверительного интервала.
5. Построение доверительного интервала для генеральной средней и генеральной доли по большим выборкам. Построение доверительного интервала для генеральной доли по большим выборкам.
6. Построение доверительного интервала для математического ожидания при неизвестном среднем квадратическом отклонении .
7. Доверительные интервалы при неизвестных математическом ожидании и среднем квадратическом отклонении.
8. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционная таблица.
9. Выборочный коэффициент корреляции. Мера корреляционной связи.
10. Выборочное корреляционное отношение.
11. Сравнение дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
12. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупностью.
13. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Критерий Барлетта.
14. Критерий Кочрена.
29. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла.

5.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Структура и содержание фонда оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная и дополнительная литература

№	Выходные данные	
	Основная литература:	
1.	Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман. 12-е изд., перераб. - М. : Юрайт, 2010. - 479 с.	30
2	Джонсон Н. Л., Коц С., Кемп А. У. Одномерные дискретные распределения - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=120224	Неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
3	Джонсон Н. Л., Коц С., Балакришнан Н. Одномерные непрерывные распределения : в 2 частях, Ч. 1 - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=120224	Неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
	Дополнительная литература	

1.	Балдин, Константин Васильевич. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учеб. / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. - М. : Дашков и К, 2008. - 473 с.	20
2.	Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учеб. пособие / под ред. В. С. Мхитаряна. - М. : Маркет ДС, 2007. - 240 с.	100
3.	Б.В. Гнеденко. Курс теории вероятностей. М.: Наука, 1965.	2
4.	А.А. Боровков. Курс теории вероятностей. М.: Наука, 1972.	2
5.	А.Н. Ширяев. Вероятность. М.: Наука, 1980.	2

6.2.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Выходные данные
1	Кельберт М. Я., Сухов Ю. М. Вероятность и статистика в примерах и задачах. Т. 1. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики - М.: МЦНМО, 2010 http://biblioclub.ru/index.php?page=razdel_red&sel_node=1408

6.3.Перечень программного обеспечения

№	Наименование программного обеспечения
1	Microsoft Office
2	Maple

6.4.Перечень информационно-справочных систем

№	Наименование информационно-справочных систем
1	Консультант +

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.