

Санкт-Петербургский филиал федерального государственного  
автономного образовательного учреждения высшего профессионального  
образования "Национальный исследовательский университет  
"Высшая школа экономики"

Факультет Санкт-Петербургская школа социальных и гуманитарных наук

**Программа дисциплины**  
Теория вероятностей и математическая статистика

для направления 39.03.01 "Социология"  
подготовки бакалавра

1 курс  
Автор программы:  
Сироткин А.В., к.ф.-м.н, avsirotkin@hse.ru

Согласована методистом ОСУП

Т.Г. Ефимова



« 25 » 12 2014 г.

Утверждена академическим советом ОП «Социология»

Академический руководитель ОП  
Д.А. Александров



« 26 » 12 2014 г.

Санкт-Петербург, 2014

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями  
университета и другими вузами без разрешения кафедры-разработчика программы.*

**Санкт-Петербургский филиал федерального государственного  
автономного образовательного учреждения высшего профессионального  
образования "Национальный исследовательский университет  
"Высшая школа экономики"**

Факультет Санкт-Петербургская школа социальных и гуманитарных наук

**Программа дисциплины**  
**Теория вероятностей и математическая статистика**

для направления 39.03.01 "Социология"  
подготовки бакалавра

1 курс

Автор программы:

Сироткин А.В., к.ф.-м.н, avsirotkin@hse.ru

Согласована методистом ОСУП

Т.Г. Ефимова

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.

Утверждена академическим советом ОП «Социология»

Академический руководитель ОП

Д.А.Александров

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.

Санкт-Петербург, 2014

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями  
университета и другими вузами без разрешения кафедры-разработчика программы.*



## 1. Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности. Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направления 39.03.01 «Социология» подготовки бакалавра.

Программа разработана в соответствии с:

1. Образовательным стандартом Государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики» по направлению подготовки для направления 39.03.01 «Социология» подготовки бакалавра.
2. Образовательной программой для направления 39.03.01 "Социология" подготовки бакалавра.
3. Рабочим учебным планом университета для направления 39.03.01 "Социология" подготовки бакалавра, утвержденным в 2014 г.

## 2. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является изучение разделов «Теория случайных событий», «Случайные величины», «Законы распределения случайных величин», «Закон больших чисел», «Выборочный статистический метод», «Проверка статистических гипотез», «Статистическая теория оценивания параметров». Этот курс будет использоваться при изучении дисциплины «Математические методы в социологии». Материалы курса могут быть использованы для разработки и применения численных методов решения многих областей социологического знания, для построения и исследования математических моделей в социологических исследованиях.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

- знать формулировки основных понятий, уметь интерпретировать их на простых модельных примерах;
- знать наиболее часто встречающиеся законы распределения дискретных и абсолютно непрерывных случайных величин;
- знать основные приложения нормального закона распределения – вероятность попадания в заданный интервал, вычисление вероятности заданного отклонения;
- знать и уметь применять предельные теоремы – центральную предельную теорему, слабый закон больших чисел, теорему Чебышева, Теорему Маркова, усиленный закон больших чисел;
- уметь применять выборочный метод, строить эмпирическую функцию распределения, гистограммы частот, полигоны частот, определять характеристики центра распределения – выборочное математическое ожидание, моду, медиану (в том числе, для интервального ряда), характеристики вариации – выборочную дисперсию, среднее квадратическое отклонение, вариацию и т. д., определять выборочные эксцесс и асимметрию, делать выводы о виде функции плотности распределения;
- знать методы применения основных распределений, связанных с нормальным распределением – хи-квадрат, распределение Стьюдента, распределение Фишера, уметь строить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии;
- уметь вычислять точечные оценки параметров;



- знать и уметь применять критерий согласия Пирсона для проверки гипотезы о независимости двух случайных величин и для проверки гипотезы о соответствии распределения заданному закону, как в виде простой, так и в виде сложной гипотезы;
- уметь проверять гипотезы о равенстве двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей, о равенстве дисперсии заданной величине, о равенстве двух математических ожиданий, о равенстве математического ожидания заданной величине;
- уметь вычислять корреляционные характеристики случайных величин, их выборочные аналоги, ранговые коэффициенты корреляции, показатели связи;
- уметь применять дисперсионный анализ группировки и дисперсионный анализ уравнения регрессии;
- уметь анализировать временные ряды элементарными средствами и приемами регрессионного анализа.

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

Компетенция	Код по НИУ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
1. Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОК-11	Уверенное владение теоретическим аппаратом, изложенном в курсе Теория вероятностей и математическая статистика.  Иметь представление об основных статистических методах анализа данных и навыки их применения	Изучение теоретического материала. Решение задач на практических занятиях. Выполнение всех видов самостоятельной работы.
2. Умение обрабатывать и анализировать данные для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций	ПК-8	Понимание применимости статистических методов для различных прикладных задач. Умение формализовать поставленную задачу на математическом языке.	Изучение теоретического материала. Решение задач на практических занятиях.
3. Способность и готовность к планированию и осуществлению проектных работ в области изучения общественного мнения, организации работы маркетинговых служб	ПК-9	Знать основные ограничения статистических методов, уметь оценивать ошибку и прогнозировать необходимый размер выборки.	Изучение теоретического материала. Решение задач на практических занятиях. Выполнение всех видов самостоятельной работы
4. Способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной социальной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за	ПК-11	Знание классических методов решения задач оптимизации.	Изучение теоретического материала. Решение задач на практических занятиях. Выполнение всех видов самостоятельной работы.



Компетенция	Код по НИУ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
пределами непосредственной сферы деятельности			

#### 4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к дисциплинам профессионального цикла и является обязательной для направления 39.03.01 «Социология».

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Алгебра и анализ».

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Экономическая и социальная статистика;
- Анализ данных в социологии

#### 5. Тематический план учебной дисциплины

№	Название темы	Всего часов	Аудиторные часы			Самостоятельная работа
			Лекции и	Семинары	Практические занятия	
<b>Раздел 1 «Теория случайных событий»</b>						
1	Алгебра случайных событий.	14	4		4	6
2	Вероятностное пространство. Классическое вероятностное пространство. Элементы комбинаторики.	12	2		2	8
3	Теоремы сложения и умножения вероятностей.	14	2		2	10
4	Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	18	2		4	12
5	Последовательность независимых испытаний по схеме Бернулли.	14	2		2	10
<b>Раздел 2. Одномерная случайная величина.</b>						
6	Дискретная одномерная случайная величина.	12	2		2	8
7	Непрерывная одномерная случайная величина	14	2		2	10
8	Основные распределения одномерной случайной величины.	22	4		4	14
9	Численные характеристики случайной величины	12	2		2	8
<b>Раздел 3. Математическая статистика.</b>						
10	Описательная статистика. Обработка выборки. Выборочный статистический метод	22	4		4	14
11	Точечное оценивание параметров	24	4		4	16
12	Статистическая проверка гипотез	50	10		8	32
	Итого:	<b>228</b>	<b>40</b>		<b>40</b>	<b>148</b>



## 6. Формы контроля знаний студентов

Тип контроля	Форма контроля	Модуль	Параметры
Текущий	Контрольная работа	3 и 4 модуль	В письменной форме на 40 мин.
	Домашнее задание	3 и 4 модуль	В письменной форме
Итоговый	Экзамен	4 модуль	В письменной форме на 60 мин.

Каждый из двух учебных модулей, в качестве контроля знаний студентов, содержит: одну контрольную работу, небольшие самостоятельные работы на семинарах для контроля усвоения материала, одно письменное, сдаваемое преподавателю для проверки, домашнее задание. В конце всего курса проводится письменный экзамен.

### 6.1 Критерии оценки знаний, навыков

Оценки по всем формам текущего контроля выставляются по 10-ти балльной шкале. Выставленный балл определяется умением находить решения типичных стандартных задач из задачников для вузов, взятых в рамках изученного на лекциях, семинарах и практических занятиях учебного материала правильным использованием известного теоретического материала.

Оценки в рабочую ведомость выставляются также за выполнение домашних заданий, сданных преподавателю на отдельных листках.

По курсу предусмотрено 2 контрольные работы как формы текущего контроля работы студентов в течение двух модулей. Форма итогового контроля – письменный экзамен.

По текущему контролю выдвигаются следующие критерии оценки знаний.

По контрольной работе №1 студент должен продемонстрировать умение работать со случайными событиями, теоремами сложения и умножения вероятностей, формулой полной вероятности и формулами Байеса, со схемой Бернулли, со случайными одномерными величинами дискретного и непрерывного типа и с основными распределениями

По контрольной работе №2 студент должен продемонстрировать умение работать с выборкой, с законом распределения и выборочными характеристиками.

Все формы контроля оцениваются по 10-балльной шкале.

Для получения положительной оценки студент должен продемонстрировать умение владеть теоретическим материалом при решении практических задач курса. Кроме того, он должен:

- знать основные положения теории;
- делать логические выводы по заданным условиям решаемой проблемы;
- уметь адаптировать сложные модели к известным простым постановкам.



## 6.2 Порядок формирования оценок по дисциплине

Оценки за работу по текущему и итоговому контролю выставляются по 10-ти балльной шкале. Каждое задание оценивается определенным количеством баллов, заданным в контрольной или экзаменационной работе.

По курсу предусмотрены – две контрольные работы, как форма текущего контроля и итоговый экзамен.

Форма итогового контроля – письменный экзамен.

Результирующая оценка за итоговый контроль в форме экзамена выставляется как

$$O_{\text{результатирующая}} = 0.6 * O_{\text{накопленная}} + 0.4 * O_{\text{экз}}$$

где  $O_{\text{накопленная}} = 0,25 * O_{\text{кр1}} + 0,25 * O_{\text{кр2}} + 0,25 * O_{\text{сам.раб}} + 0,25 * O_{\text{аудит}}$ .

где  $O_{\text{сам.раб}}$  -среднеарифметическое оценки за домашние задания;

$O_{\text{аудит}}$  – оценка за работу на семинарах.

Вычисления производятся с округлением по математическим правилам округления.

Полученный после округления этой величины до целого значения результат *выставляется* как *результатирующая оценка* по 10-балльной шкале по учебной дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» в экзаменационную ведомость (оценкам 1, 2, 3 в 10-балльной системе соответствует оценка «неудовлетворительно» в пятибалльной системе, оценкам 4, 5 – «удовлетворительно», оценкам 6, 7 – «хорошо», оценкам 8, 9, 10 – «отлично»).

На передаче студенту не предоставляется возможность получить дополнительный балл для компенсации оценки за текущий контроль.



## **7. Содержание дисциплины**

### Раздел 1. «Теория случайных событий»

#### **Тема 1. Алгебра случайных событий.**

Основные определения. Пространство элементарных исходов. Связь между множествами и случайными событиями. Операции над событиями. Определение алгебры случайных событий.

#### **Тема 2. Вероятностное пространство. Классическое вероятностное пространство.**

##### **Элементы комбинаторики.**

Статистическая вероятность. Аксиоматическая вероятность. Свойства вероятности. Определение вероятностного пространства. Классическое вероятностное пространство. Элементы комбинаторики. Вычисление вероятности случайного события по классической схеме.

#### **Тема 3. Теоремы сложения и умножения вероятностей.**

Условная вероятность. Свойства условной вероятности. Теоремы сложения. Теоремы умножения. Совместные попарно несовместные события, зависимые и независимые в совокупности события.

#### **Тема 4. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.**

Формула полной вероятности. Использование формулы в условиях неопределенности. Формулы Байеса.

#### **Тема 5. Последовательность независимых испытаний по схеме Бернулли.**

Определение последовательности независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Свойства биномиальных вероятностей. Теорема Пуассона.

### Раздел 2. «Одномерная случайная величина».

#### **Тема 6. Дискретная одномерная случайная величина.**

Определение случайной величины. Дискретная одномерная случайная величина. Ряд распределения. Функция распределения д.с.в. Числовые характеристики дискретной случайной величины, формулы для вычисления, основные свойства.

#### **Тема 7. Непрерывная одномерная случайная величина.**

Определение непрерывной случайной величины. Функция плотности и её свойства. Функция распределения н.с.в. Числовые характеристики непрерывной случайной величины, формулы для вычисления, основные свойства.

#### **Тема 8. Основные распределения одномерной случайной величины.**

Дискретные распределения: 1)равномерное, 2)биномиальное, 3)Пуассона, 4)геометрическое, 5)гипергеометрическое.

Непрерывные распределения: 1)равномерное на отрезке, 2)показательное, 3)нормальное.

#### **Тема 9. Численные характеристики случайной величины.**





Определение и свойства математического ожидания, дисперсии, медианы, перцентилей.

Вычисление на основе распределения и эмпирическое вычисление.

### Раздел 3. Математическая статистика.

#### **Тема 10. Описательная статистика. Обработка выборки. Выборочные числовые характеристики.**

Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный и статистические ряды. Выборочная функция распределения. Выборочные числовые характеристики. Группированный статистический ряд, гистограмма.

#### **Тема 11. Точечное оценивание параметров**

Понятие точечной статистической оценки. Требования к оценкам. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности. Точечные оценки параметров основных распределений. Методы получения точечных оценок. Интервальные оценки. Их свойства. Построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности.

#### **Тема 12. Статистическая проверка гипотез**

Постановка задачи проверки гипотез. Проверка параметрических гипотез. Задача о сравнении двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнения исправленной выборочной с гипотетической генеральной выборочной дисперсией нормальной совокупности. Сравнение двух средних генеральной совокупности. Проверка непараметрических гипотез. Критерий согласия  $\chi^2$  – Пирсона. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения. Проверка гипотезы о логарифмически нормальном законе распределения.

### **8. Образовательные технологии**

При изучении дисциплины используются классические образовательные технологии.

### **9. Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента**

#### **Типовые вопросы и задачи для контрольных работ и экзамена:**

1. Из 20 студентов 8 отличников. По списку выбраны 12. Какова вероятность, что среди них 5 отличников.
2. Три раза бросают монету. Событие  $A_k$  - выпадение герба при  $k$ -ом броске. Пусть  $A$  – хотя бы один герб,  $B$  - три цифры,  $C$  – не меньше двух гербов,  $D$  – герб после первого броска. Выразить  $A, B, C, D$  через  $A_k$
3. На отрезке  $OA$  длины  $L$  наудачу брошены две точки  $B(x)$  и  $C(y)$ . Найти вероятность, что длина отрезка  $BC$  в два раза меньше расстояния от точки  $O$  до ближайшей к ней точки.



4. Три стрелка стреляют в мишень. Первый попадает с вероятностью 0.6, второй с вероятностью 0.4, третий с вероятностью 0.7. Какова вероятность, что в мишень попадут только двое?
5. Рабочий обслуживает 3 станка. Вероятность брака для 1 станка 0.1, для 2-го - 0.3, для 3-го - 0.2. Полученные типовые детали складывают в один ящик. Производительность 3-го станка в два раза меньше, чем первого, а 2-го в три раза больше, чем третьего. Какова вероятность, что взятая наугад деталь с браком?
6. Событие наступает с вероятностью  $p = 0.3$ . Какова вероятность, что в серии из 4-х независимых испытаний событие произойдет не менее 2-х раз?
7. В ящике из 11 шаров 4 красных и 7 белых. Наудачу берут 3. Что вероятнее: среди них 1 красный или 3 белых?
8. Производят 3 выстрела. Пусть событие  $A_k$  – попадание при  $k$ -ом выстреле. Пусть:  $A$  – 1 попадание и 2 промаха,  $B$  – число попаданий меньше числа промахов,  $C$  – при первом выстреле попадание, при остальных промахи. Выразить  $A$ ,  $B$ ,  $C$  через  $A_k$ .
9. На отрезке  $OA$  длины  $L$  наудачу брошены две точки  $B(x)$  и  $C(y)$ . Найти вероятность, что длина отрезка  $BC$  меньше, чем  $L/3$ .
10. Вероятность, что в одном испытании появятся события  $A$  и  $B$  равна 0.6. Вероятность того, что в одном испытании событие  $A$  появится, а событие  $B$  не появится, 0.2. Найти вероятность появления события  $A$ .
11. Трое выстрелили в мишень, причем двое попали. Найти вероятность того, что первый стрелок не попал, если вероятности попадания стрелков  $p_1=0.8$ ,  $p_2=0.7$ ,  $p_3=0.6$ .
12. Два равных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее: выиграть не менее 2-х партий из 4-х или не менее 3-х партий из 5. (*ничьи не принимаются*)
13. В ящике 8 шаров с номерами от 1 до 8. Наудачу берут 6. Найти вероятность, что среди них шары с номерами 3, 5 и 7.
14. Три раза бросают монету. Событие  $A_k$  - выпадение герба при  $k$ -ом броске. Пусть  $A$  – три герба,  $B$  – хотя бы одна цифра,  $C$  – не более одного герба. Выразить  $A$ ,  $B$ ,  $C$  через  $A_k$ .
15. На отрезке  $OA$  длины  $L$  наудачу брошены две точки  $B(x)$  и  $C(y)$ . Найти вероятность, что длина отрезка  $BC$  в три раза больше расстояния от точки  $O$  до ближайшей к ней точки.
16. Три стрелка стреляют в мишень. Первый попадает с вероятностью 0.5, второй с вероятностью 0.7, третий с
17. вероятностью 0.8. Какова вероятность, что в мишень попадет только один.
18. Рабочий обслуживает 3 станка. Вероятность брака для 1 станка 0.2, для 2-го - 0.4, для 3-го - 0.3. Полученные типовые детали складывают в один ящик. Производительность 3-го



- станка в два раза больше, чем второго, а 1-го в два раза меньше, чем третьего. Какова вероятность, что взятая наугад деталь будет без брака.
19. Метод лечения приводит к выздоровлению в 80 % случаях. Какова вероятность, что из 5 больных поправятся не менее 4.
20. Из слова «колонка» берут 5 букв и складывают в ряд. Какова вероятность сложить слово «локон»
21. Производят 3 выстрела. Пусть событие  $A_k$  – попадание при  $k$ -ом выстреле. Выразить через  $A_1, A_2, A_3$  следующие события:  $A$  – не более 1 попадания,  $B$  – хотя бы два попадания,  $C$  – при первом выстреле промах и в двух других хотя бы одно попадание
22. Наудачу взяты два числа  $x$  и  $y$ , каждое из которых не превышает числа 4. Какова вероятность, что в выбранной паре  $(x, y)$   $y$  не превышает  $2x$  и удовлетворяет условию  $y > 2x - 4$ .
23. Вероятность, что в одном испытании появятся события  $A$  и  $B$  равна 0.7. Вероятность того, что в одном испытании событие  $A$  не появится, а событие  $B$  появится, 0.2. Найти вероятность появления события  $B$ .
24. Трое студентов сдавали экзамены, причем только один сдал успешно. Найти вероятность того, что второй студент сдал, если вероятности успешной сдачи экзамена были:  $p_1=0.8$ ,  $p_2=0.6$ ,  $p_3=0.7$
25. Вероятность рождения девочек равна 0.6. Какова вероятность, что в семье из 6 детей не менее 2-х и не более 4-х девочек.

### Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

#### Тема 1. Теория событий

- 1 Пространство элементарных событий. Свойства событий и операции над событиями.
- 2 Модель классической вероятности. Свойства классической вероятности.
- 3 Элементы комбинаторики – перестановки, сочетания, размещения.
- 4 Независимые события. Парная независимость и независимость в совокупности
- 5 Условная классическая вероятность и ее свойства.
- 6 Геометрическая и статистическая вероятность.
7. Алгебра события. Замкнутость алгебры относительно основных операций.
8. Аксиоматическая вероятность и ее свойства.
- 9 Теорема сложения событий ( аксиоматическая вероятность).
10. Теорема умножения событий
11. Вероятность по крайней мере одного события.



12. Формула полной вероятности и формула Байеса.
14. Схема испытаний Бернулли. Наивероятнейшее число событий.
15. Предельные теорема для событий – Бернулли, Пуассона и локальная теорема Лапласа

### Тема 2. Одномерные случайные величины

1. Закон распределения дискретной случайной величины.
2. Математическое ожидание дискретной случайной величины и ее свойства.
3. Мода дискретной случайной величины.
4. Дисперсия случайной величины и ее свойства.
5. Нормированная случайная величина – ее математическое ожидание и дисперсия
6. Теоретические моменты случайных величин.
7. Законы распределения дискретных случайных величин - биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение. Их основные характеристики.
8. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
9. Плотность распределения случайной величины ее свойства и вероятностный смысл.
10. Характеристики непрерывных случайных величин – математическое ожидание, дисперсия, мода, медиана и теоретические моменты.
11. Законы распределения непрерывных случайных величин – показательное и равномерное
12. Нормальный закон распределения и свойства нормально распределенной с.в..
13. Асимметрия и эксцесс, как характеристика нормально распределенной случайной величины.
14. Нормированная функция распределения. Интеграл Лапласа..
15. Основные приложения нормального закон распределения - вероятность попадания в заданный интервал, вычисление вероятности заданного отклонения, правило 3-х сигм.
16. Функция случайного аргумента. Нахождение плотности функции случайного аргумента (случай монотонной и немонотонной функции).
17. Математическое ожидание и дисперсия функции случайного аргумента.

### Тема 3. Закон больших чисел

1. Неравенство Чебышева. Основные виды сходимостей - в среднеквадратичном, по вероятности и с вероятностью 1
2. Закон больших чисел в форме Чебышева и в форме Бернулли. Их различие.
3. Теорема Ляпунова (для одинаково распределенных случайных величин ) и интегральная теорема Лапласа – Муавра.



#### Тема 4. Выборочный статистический метод

1. Статистика и вероятность. Случайная выборка.
2. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма, кумулятивная кривая и полигоном.
3. Формуле Стэрджеса. Гистограмма.
4. Выборочные характеристики. Статистика. Выборочное распределение.

#### Тема 5. Статистическая теория оценивания параметров

1. Распределения Стьюдента ( $t$  – распределение). Объем выборки.
2. Степень свободы. Распределение Пирсона ( $\chi^2$  - распределение) Распределение Фишера.
3. Постановка задачи оценивания параметров. Оценки параметров. Свойства оценок – несмещенность, состоятельность, эффективность.
4. Построение доверительного интервала для математического ожидания  $\mu$  при известной дисперсии  $\sigma^2$ . Построение доверительного интервала для математического ожидания при неизвестной дисперсии  $\sigma^2$ .
5. Построение доверительного интервала для дисперсии  $\sigma^2$ . Методы построения точечных оценок.
6. Метод наибольшего (максимального) правдоподобия. Метод моментов.

#### Тема 6. Теория проверки статистических гипотез

1. Постановка задачи проверки гипотез. Проверка параметрических гипотез.
2. Задача о сравнении двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
3. Сравнения исправленной выборочной с гипотетической генеральной выборочной дисперсией нормальной совокупности.
4. Сравнение двух средних генеральной совокупности. Проверка непараметрических гипотез.
5. Критерий согласия  $\chi^2$  – Пирсона. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения.
6. Проверка гипотезы о логарифмически нормальном законе распределения.

### **10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### *10.1 Базовый учебник*

1. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Кремер Н.Ш.. – 3-е изд., перераб. И доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 551 с. – (Серия «Золотой фонд российских учебников»).



### *10.2 Основная литература*

1. Палий И.А. Теория вероятностей: Учебное пособие / Палий И.А. - М.:ИНФРА-М, 2011. – 236 с. - (Высшее образование).
2. Гусева Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: Уч. пособ. / Гусева Е. Н. - 5-е изд., стер. - М.: Флинта, 2011. – 220 с.
3. Просветов Г.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебно-практическое пособие. / Просветов Г.И. –М.: "Альфа-Пресс", 2009. – 272 с.
4. Вентцель Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей: Учеб. пособие. / Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. – 8-е изд., стер. - М.: Кнорус, 2010. – 496 с.
5. Кузнецова О.С. Краткий курс по теории вероятностей и математической статистик: Учеб. пособие. / Кузнецова О.С. – 2-е изд., стер. – М.: ОКЕЙ-КНИГА, 2013. – 191 с.

### *10.3 Дополнительная литература*

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высш. школа, 2003. – 479 с.
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М.: Высш. школа, 2003. – 405 с.
3. Анисимова Н.П. Ванина Е.А. Практикум по теории вероятностей и математической статистике. – СПб.: НИУ ВШЭ, 2013. (Электронная версия).

### *10.4 Справочники, словари, энциклопедии*

Королюк В.С., Портенко Н.И., Скороход А.В. Справочник по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Наука, 1985. – 640 с.

### *10.5 Программное обеспечение*

Необходимость в специальном программном обеспечении отсутствует.

### *10.6 Дистанционная поддержка дисциплины*

Возможно использование системы LMS

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При чтении лекций возможно использование проектора.