

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе
А.А. Панфилов
«02» 01 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ»

Направление подготовки 09.03.03 *Прикладная информатика*

Профиль подготовки *Прикладная информатика в экономике*

Уровень высшего образования *бакалавриат*

Форма обучения *заочная*

| Семестр | Трудоем- кость зач, ед, час. | Лек- ций, час. | Практик. занятий, час. | Лаборат. работ, час. | СРС, час. | Форма промежуточного контроля (экз./зачет) |
|---------|------------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------------|--------------|---|
| 3 | 5/180 | 8 | 6 | | 139 | экзамен, 27 часов |
| Итого | 5/180 | 8 | 6 | | 139 | экзамен, 27 часов |

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Статистические методы в экономике» дать студентам научное представление о методах, моделях и приемах, позволяющих получать количественные выражения закономерностям экономической теории на базе экономической статистики с использованием математико-статистического инструментария.

Задачи дисциплины:

- знакомство с основными понятиями и методами теории вероятностей и математической статистики
- знакомство с особенностями построения и исследования статистических моделей экономических процессов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

В структуре ОПОП ВО по направлению **09.03.03 Прикладная информатика** дисциплина «Статистические методы в экономике» находится в вариативной части программы бакалавриата и является обязательной.

По «входу» дисциплина «Статистические методы в экономике» основывается на изучении дисциплин «Математика», «Экономическая теория».

Дисциплина «Статистические методы в экономике» является предшествующей для дисциплин «Эконометрика», «Статистика».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Статистические методы в экономике» участвует в формировании следующей компетенции:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способность проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач (ПК-7).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования.

- 1) Знать:
 - основные понятия и теоремы теории вероятностей и математической статистики.
 - этапы построения и исследования математических моделей в экономике.
 - методы количественной оценки экономических процессов.
- 2) Уметь:
 - решать типовые задачи теории вероятностей и математической статистики
 - строить статистические модели экономических процессов и количественно оценивать их параметры.
 - содержательно интерпретировать формальные результаты, получаемые в результате исследования моделей.
- 3) Владеть:
 - современными программными средствами, предназначенными для исследования статистических моделей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

| № пп | Раздел (тема) дисциплина | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | | Объем уч работы с применением интерактивных методов (в час/%) | Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуток аттестации | |
|-------|--------------------------------------|---------|--|----------|----------------------|---------------------|--------------------|-----|---|---|---------|
| | | | Лекции | Семинары | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | СРС | | | КП/КР |
| 1 | Основные понятия теории вероятностей | 3 | 2 | | 2 | | | 45 | | 2/50 | |
| 2 | Случайные величины | | 2 | | 2 | | | 45 | | 2/50 | |
| 3 | Элементы математической статистики | | 4 | | 2 | | | 49 | | 3/50 | |
| Всего | | | 8 | | 6 | | кр | 139 | | 7/50 | экзамен |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий по дисциплине «Статистические методы в экономике» предполагается использовать следующие образовательные технологии: при проведении лекционных и практических занятий использование мультимедийных технологий, основанных на презентациях в среде Power Point, использование демоверсий примеров применения пакетов прикладных программ.

При проведении практических занятий: комбинирование различных по сложности заданий, предполагающих как решение типовых задач, так и задач по индивидуальным заданиям, требующих самостоятельного решения, интерактивное обсуждение результатов по индивидуальным заданиям. При подготовке к выполнению индивидуальных заданий студенты изучают литературу по соответствующей проблемной области, проводят поиск необходимых источников в Интернете.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Текущий контроль успеваемости и качества подготовки студентов проводится с учетом посещения всех видов занятий, выполнения заданий во время практических занятий, заданий для самостоятельной работы.

Текущий контроль успеваемости студентов производится по результатам выполнения контрольной работы.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в виде экзамена.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

1. Шесть шариков случайным образом располагаются в шести ящиках так, что для каждого шарика равновероятно попадание в любой ящик и в одном ящике может находиться несколько шариков. Какова вероятность того, что в каждом ящике окажется по одному шарiku?
2. В урне 3 белых и 4 чёрных шара. Из урны вынимаются два шара. Найти вероятность того, что оба шара будут белыми.
3. Из 30 экзаменационных билетов студент подготовил только 25. Если он отказывается отвечать по первому взятому билету (которого он не знает), то ему разрешается взять второй. Определить вероятность того, что второй билет окажется счастливым.
4. В урне лежит N шаров, из них n белых. Из неё достают шар и, не кладя его обратно, достают ещё один. Чему равна вероятность того, что оба шара белые?
5. Литъё в болванках поступает из 2-х цехов: 70% из первого и 30% из второго. При этом продукция первого цеха имеет 10% брака, а второго 20%. Найти вероятность того, что одна взятая наугад болванка имеет дефект.
6. 30% пациентов, поступивших в больницу, принадлежат первой социальной группе, 20% - второй и 50% - третьей. Вероятность заболевания туберкулёзом для представителя каждой социальной группы соответственно равна 0,02, 0,03 и 0,01. Проведённые анализы для случайно выбранного пациента показали наличие туберкулёза. Найти вероятность того, что это представитель третьей группы.
7. Закон распределения случайной величины задан таблично. Найти $p(x < 2)$, $p(x > 4)$, $p(2 \leq x \leq 4)$, математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение.

| | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| x_i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| p_i | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0,1 |

8. Фермер считает, что, принимая во внимание различные потери и колебания цен, он сможет выручить не более 60 центов за десяток яиц и потерять не более 20-ти центов за десяток и что вероятности возможных выигрышей и потерь таковы:

| | | | | | |
|----------------|-----|-----|-----|------|------|
| цена за 10 яиц | 0,6 | 0,4 | 0,2 | 0 | -0,2 |
| P | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,06 | 0,04 |

Как оценить ожидаемую прибыль от продажи десятка яиц, от ожидаемых им в этом году 100000 яиц?

9. Задана следующая функция распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ x^2, & 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$$

Найти плотность распределения.

10. Рост мужчины в Москве имеет нормальное распределение. Средний рост мужчины в Москве $a=175$ см, $\sigma=10$ см. Какова вероятность, что рост первого встречного мужчины будет в пределах 160-190 см?

11. Время ожидания автобуса (x) измеряется в минутах и распределено равномерно на отрезке $[0, 30]$. Определить среднее время ожидания автобуса и дисперсию.

12. На телефонной станции проводились наблюдения над числом X неправильных соединений в минуту. Наблюдения в течение часа дали следующие результаты:

| | | | | | | | | |
|-----------------------|---|----|----|----|---|---|---|-------------|
| Число в мин (x_i) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | |
| Частоты (m_i) | 8 | 17 | 16 | 10 | 6 | 2 | 1 | $\Sigma=60$ |

Построить гистограмму выборки.

13. По данным, приведённым в таблице, вычислить среднее арифметическое и дисперсию числа неправильных соединений в минуту.

| | | | | | | | | |
|--|-------------|------|-------|-------|-------|------|------|------|
| Индекс | i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Число неправильных соединений в минуту | x_i | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 |
| Частота | m_i | 8 | 17 | 16 | 10 | 6 | 2 | 1 |
| частость | \hat{p}_i | 8/60 | 17/60 | 16/60 | 10/60 | 6/60 | 2/60 | 1/60 |

14. Для проверки фасовочной установки были отобраны и взвешены 20 упаковок. Получены следующие результаты (в граммах):

| | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 246 | 247 | 247,3 | 247,4 | 251,7 | 252,5 | 252,6 | 252,8 | 252,8 | 252,9 |
| 253 | 253,6 | 254,6 | 254,7 | 254,8 | 256,1 | 256,3 | 256,8 | 257,4 | 259,2 |

Найти доверительный интервал для математического ожидания с надёжностью 0,95, предполагая, что измеряемая величина распределена нормально.

15. По следующим данным, полагая, что зависимость между x и Y линейная, определить значения коэффициентов a_0 и a_1 :

| | | | | | | | |
|-----|---|---|----|----|----|----|----|
| x | 1 | 4 | 7 | 11 | 15 | 17 | 22 |
| Y | 3 | 6 | 10 | 14 | 18 | 24 | 30 |

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Найти вероятность того, что он знает ответы не менее чем на 2 из 3-х, заданных преподавателем на экзамене.

2. На практику на хладокомбинат из группы студентов, состоящей из 9 девушек и 7 юношей, отобрано 4 человека. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц будет хотя бы один юноша.

3. Работа каждого из четырех заочников может проверяться одним из 7 преподавателей. Какова вероятность того, что все 4 работы проверены разными преподавателями?

4. На складе магазина имеется 15 коробок мороженого, 5 из них шоколадного. Найти вероятность того, что среди наудачу взятых 5 коробок мороженого окажутся 2 шоколадного.

5. В коробке - 5 одинаковых пакетов молока, 3 из них местного производства. Наудачу извлечены 3 пакета. Найти вероятность того, что среди извлеченных пакетов молока ровно 2 местного производства.

6. Сыры проходят несколько стадий обработки: заквашивание, сушка, созревание, выдержка. Вероятность получения брака на 1-ой стадии равна 0,02, на 2-ой – 0,03, на 3-тьей – 0,02, на 4-ой – 0,05. Найти вероятность получения сыра без брака после 4-ой стадии, предполагая, что получение брака на отдельных стадиях являются независимыми событиями.

7. Студент разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятности того, что формула содержится в первом, втором и третьем справочнике, соответственно равны 0,6; 0,7; 0,8. Найти вероятность того, что формула содержится во всех трех справочниках

8. Из партии изделий товаровед отбирает изделия высшего сорта. Вероятность того, что наудачу взятое изделие окажется высшего сорта, равна 0,8. Найти вероятность того, что, из трех проверенных, изделий будет не менее 2 высшего сорта.

9. В коробке конфет «Ассорти» находятся шоколадные конфеты с 4-мя видами начинок: «крем-брюле» – 50%, с орехами – 20%, с ликером – 20%, «пралине» – 10%. Какова вероятность того, что взятая наудачу конфета окажется с ликером или орехами?

10. На продуктовую ярмарку привезли мед в банках с трех пасек, причем 60% банок поставила 1-ая пасека, 25% – 2-ая и 15% – 3-ья. Какова вероятность того, что купленная наугад банка меда поставлена с 1-ой или 3-тней пасеки.

11. Печенье фасуется в коробки на трех конвейерных линиях. На 1-ой линии фасуется 25%, на 2-ой – 30%, на 3-ей – 45% всего печения. Вероятность, некондиционному печенью быть зафасованным на 1-ой линии, равна 0,3, на 2-ой – 0,3, на 3-тней – 0,1. Найти вероятность того, что взятое печенье из наудачу выбранной коробки окажется кондиционным.

12. Изделие проверяется на стандартность одним из трех товароведов. Вероятность того, что изделие попадет к первому товароведу, равна 0,25, ко второму – 0,26 и к третьему – 0,49. Вероятность того, что изделие будет признано стандартным первым товароведом, равна 0,95, вторым – 0,98, третьим – 0,97. Наудачу взятое изделие признано стандартным. Найти вероятность того, что оно проверено вторым товароведом.

13. Из 20 студентов, пришедших на экзамен, 8 подготовлены отлично, 6 – хорошо, 4 – посредственно и 2 – плохо. В экзаменационных билетах имеется 40 вопросов. Студент, подготовленный отлично, знает все вопросы, хорошо – 35, посредственно – 25 и плохо – 10 вопросов. Некоторый студент ответил на все три вопроса билета. Найти вероятность того, что он подготовлен хорошо.

14. Макароны изготавливаются на трех хлебозаводах. Первый завод производит 45 % общего количества макаронных изделий, второй – 40%, третий – 15%. Продукция первого завода содержит 70% изделий высшего сорта, второго – 80%, третьего 81%. В магазины поступают макаронные изделия со всех трех заводов. Какова вероятность того, что купленные в магазине макаронные изделия окажутся высшего сорта?

15. В молочном магазине поровну бутылок с кефиром, ряженкой и молоком. Вероятности для бутылок быть проданными в течение суток равны 0,7; 0,8; 0,9, соответственно. Найти вероятность того, что наудачу выбранный покупатель купил не кефир.

16. Вероятность того, что посетителю кофейни потребуются растворимый кофе, равна 0,45. Найти вероятность того, что из 3-х первых посетителей растворимый кофе потребуются хотя бы одному.

17. По статистике некоторого магазина в среднем 87% молочных продуктов покупается до истечения срока годности. Найти вероятность того, что из 1000 единиц молочной продукции будет продано до истечения срока годности не менее 850.

18. Для приготовления фарша приобретено 4 электромясорубки. Для каждой электромясорубки вероятность того, что потребуются ремонт в течение гарантийного срока, равна $1/6$. Какова вероятность того, что в течение гарантийного срока ремонт потребуются не более чем одной электромясорубке?

19. В среднем 30% изделий, выпускаемых предприятием, высшего сорта. Найти вероятность того, что среди 800 окажется не менее 5 и не более 280 изделий высшего сорта.

20. На склад поступило 10 ящиков с растительным маслом. Вероятность того, что в одном наудачу взятом ящике бутылки масла окажутся целыми, равна 0,9. Найти наивероятнейшее число ящиков, в которых бутылки масла окажутся поврежденными и его вероятность.

Для заданной случайной величины ξ построить ряд распределения; найти функцию распределения $F_{\xi}(x)$ и построить ее график; вычислить характеристики $M\xi$, $D\xi$, σ_{ξ} .

21. В ящике среди 20 деталей находится 8 стандартных. Извлекается 3 детали. Случайная величина ξ - число нестандартных деталей в выборке.

22. На экзамене студенту задано 3 вопроса. Вероятность ответить на каждый правильно – 0,6. Случайная величина ξ - число ответченных вопросов из заданных.

23. Рабочий обслуживает 3 независимо работающих станка. Вероятность того, что в течение смены станок не потребует внимания рабочего, равна для 1-го станка – 0,7, для 2-го – 0,8, для 3-его – 0,9. Случайная величина ξ - число станков, требующих внимание рабочего в течение смены.

Случайная величина ξ задана плотностью распределения вероятностей $p_{\xi}(x)$. Требуется определить постоянную C и найти функцию распределения $F_{\xi}(x)$; построить графики $p_{\xi}(x)$ и $F_{\xi}(x)$; вычислить $M\xi$, $D\xi$, σ_{ξ} , $P(\alpha \leq \xi < \beta)$.

$$24. \rho_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x < 1; \\ x - C, & 1 \leq x \leq 2; \quad \alpha = 0, \beta = 1,7. \\ 0, & x > 2; \end{cases}$$

$$25. \rho_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ C \cdot x^2, & 0 \leq x \leq 1; \quad \alpha = -0,5, \beta = 0,5. \\ 0, & x > 1; \end{cases}$$

Для исходной выборки:

- а) определить вариационный ряд и размах выборки;
- б) построить простую статистическую таблицу и полигон частот;
- в) построить интервальную таблицу и гистограмму;
- г) найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график;
- д) найти выборочную среднюю, выборочную и исправленную дисперсию.

26. Печенье фасуется по коробкам. Случайным образом отобраны 15 коробок, вес которых соответственно равен (кг): 4,98; 5,02; 5,00; 4,95; 5,10; 5,00; 4,90; 4,97; 5,01; 4,98; 4,99; 5,02; 5,00; 4,99; 4,97.

27. При производстве молочного продукта в его состав добавляется закваска молочнокислых бактерий. Для 15 партий было измерено время, необходимо для готовности продукта, получены следующие результаты (ч.): 4,2; 4,8; 5,0; 4,5; 4,6; 4,8; 5,0; 4,4; 4,9; 4,7; 4,4; 5,0; 4,6; 4,7; 4,7.

28. Собранные апельсины фасуются в коробки по 5 кг. На базе для контроля случайным образом отобраны 15 коробок, количество апельсинов в которых соответственно равны (шт.): 48, 53, 61, 54, 60, 49, 50, 52, 57, 62, 59, 50, 58, 54, 56.

интервальный прогноз для случая расходов на рекламу, равных 5 млн. руб.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Случайные события. Действия над событиями.
2. Выборки. Размещения. Сочетания.
3. Классическое, геометрическое и статистическое определение вероятности.
4. Свойства вероятностей.
5. Теорема сложения вероятностей.
6. Условная вероятность.
7. Теорема умножения вероятностей.
8. Формула полной вероятности.
9. Формула Байеса.
10. Испытания Бернулли.
11. Формула Пуассона.
12. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
13. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
14. Понятие случайной величины. Примеры случайных величин.
15. Функция распределения и плотность распределения случайной величины.
16. Дискретные и непрерывные случайные величины.
17. Математическое ожидание.
18. Дисперсия.
19. Моменты распределения случайных величин.
20. Выборка. Распределение выборки. Геометрическое представление выборки.
21. Статистические критерии согласия.
22. Числовые характеристики выборки.
23. Интервальное оценивание.
24. Предмет эконометрики.
25. Линейная регрессионная модель.
26. Основные этапы и проблемы эконометрического моделирования.

27. Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях.
28. Смысл и оценка параметров парной линейной регрессии.
29. Оценка значимости параметров линейной регрессии и корреляции.
30. Интервальный прогноз на основе линейного уравнения регрессии.
31. Нелинейная регрессия.
32. Множественная регрессия и корреляция.
33. Отбор факторов при построении множественной регрессии.
34. Оценка параметров уравнения множественной регрессии.
35. Частные уравнения регрессии.
36. Оценка надежности результатов множественной регрессии и корреляции.
37. Обобщенный метод наименьших квадратов.
38. Общие понятия о системах эконометрических уравнений.
39. Мультиколлинеарность.
40. Основные элементы временного ряда.
41. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры.
42. Моделирование тенденции временного ряда.
43. Прогнозирование на основе моделей временных рядов.
44. Гетероскедастичность пространственной выборки.
45. Авторегрессия первого порядка. Статистика Дарбина-Уотсона.
46. Регрессионные динамические модели.
47. Оценивание модели с помощью компьютерных программ.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Балдин К. В. - М. : Дашков и К, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021084.html>
2. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Яковлев В. П. - М. : Дашков и К, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394016363.html>
3. Высшая математика. Теория вероятностей, математическая статистика, случайные процессы. Сборник задач с решениями [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Крупин, А.Л. Павлов, Л.Г. Попов. - М. : Издательский дом МЭИ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383008553.html>
4. Вероятность и статистика [Электронный ресурс] / Монсик В.Б., Скрынников А.А. - М. : БИНОМ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322923.html>
5. "Математическая статистика: методические указания к выполнению типового расчета по курсу "Статистика" [Электронный ресурс] / М.Д. Ковалев, Н.С. Полякова, Х.Р. Федорчук. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703839973.html>

б) дополнительная литература

1. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Н. Гусева. -5-е изд., стереотип. - М. : ФЛИНТА, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976511927.html>

2. Математико-статистические методы в эмпирических социально-экономических исследованиях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.Н. Дубина. - М. : Финансы и статистика, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279031078.html>

3. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Лабораторный практикум с использованием пакета MathCad [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Ф.И. Карманов, В.А. Острейковский. - М. : Абрис, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200599.html>

4. Прикладные методы анализа статистических данных [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Горяинова Е.Р., Панков А.Р., Платонов Е.Н. - М. : ИД Высшей школы экономики, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785759808664.html>

5. Теория вероятностей [Электронный ресурс]: учебник для экономических и гуманитарных специальностей / Тюрин Ю.Н., Макаров А.А., Симонова Г.И. - М.: МЦНМО, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940575405.html>

6. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Климов Г.П. - 2-е издание, исправленное. - М. : Издательство Московского государственного университета, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211058460.html>

7. Наглядная математическая статистика [Электронный ресурс] / Лагутин М.Б. - М. : БИНОМ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996321254.html>

в) периодические издания

1. Журнал «Теория вероятностей и математическая статистика», 2011–2015

г) Интернет-ресурсы ru.wikipedia.org

8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия проводятся в аудитории, обеспеченной мультимедийной аппаратурой, позволяющей использовать различные варианты демонстрации изучаемого материала.

Студенты имеют возможность доступа к локальной сети кафедры и сети университета.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год
Протокол заседания кафедры № 22 от 31.08.16 года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 6.9.2017 года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 2018/19 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 14.9.18 года
Заведующий кафедрой _____