

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Институт управления и регионального развития  
Факультет маркетинга и международного сотрудничества  
(наименование структурного подразделения (института/факультета))  
кафедра «Финансы и страхование»  
(наименование кафедры)

**УТВЕРЖДЕНА**

решением *Ученого совета факультета*  
*«Институт менеджмента и маркетинга»*

Протокол от «31» августа 2020 г.

№ 5

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.09 Теория вероятностей**

(индекс, наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)

38.03.01 Экономика

(код, наименование направления подготовки)

Торговая политика

(направленность (профиль))

Бакалавр

(квалификация)

очная

(форма обучения)

Год набора - 2021

Москва, 2020 г.

**Автор(ы)–составитель(и):**

к.физ.-мат.н., доцент, доцент М.Г.Робакидзе  
(ученая степень и(или) ученое звание, должность) (наименование кафедры) (Ф.И.О.)

**Заведующий кафедрой:**

Зав. кафедрой «Финансы и страхование» доктор экон.наук А.С.Миллерман  
(наименование кафедры) (ученая степень и(или) ученое звание) (Ф.И.О.)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы.....	4
2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО.....	4
3. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	4
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и.....	5
фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине .....	6
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	13
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	15
6.1. Основная литература.....	15
6.2. Дополнительная литература.....	15
6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	15
6.4. Нормативные правовые документы.....	15
6.5. Интернет-ресурсы.....	15
6.6. Иные источники.....	15
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы .....	15

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина Б1.О.09 Теория вероятностей обеспечивает овладение следующей компетенцией:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-2	Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1	Умение осуществлять сбор статистических данных
		ОПК-2.2	Способность проводить статистический анализ данных для решения поставленных экономических задач
		ОПК-2.3	Получены навыки формировать выводы в результате обработки статистических данных, для более эффективного решения поставленных экономических задач

1.2. Использование трудовых функций обязательно только для профессиональных компетенций, установленных самостоятельно.

## 2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

### Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины – 4 з.е.

72 часа выделены на контактную работу с преподавателем и 36 часов на самостоятельную работу обучающихся.

### Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.О.09 Теория вероятностей изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина Теория вероятностей основывается на знании следующих дисциплин: Математический анализ. Является основой для изучения таких дисциплин: Методы оптимальных решений, а также для прохождения практик.

Форма промежуточной аттестации – экзамен

## 3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, ак. час./ час.						Форма текущего контроля успеваемост и*, промежуточ ной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Очная форма обучения								
Тема 1	Случайные события и их вероятности	25	8		8	2	7	ДЗ, О

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, ак. час./ час.						Форма текущего контроля успеваемости и*, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Очная форма обучения								
Тема 2	Повторные независимые испытания. Цепи Маркова	17	4		4	2	7	ДЗ, О, КР1 (по темам 1,2)
Тема 3	Случайные величины	25	8		8	2	7	ДЗ, О
Тема 4	Случайные векторы	25	8		8	2	7	ДЗ, О, КР2 (по темам 3,4)
Тема 5	Закон больших чисел	16	4		4		8	ДЗ, О
Промежуточная аттестация		36						экзамен
Всего:		144	32		32	8	36	

Примечание\*: – формы текущего контроля успеваемости: контрольная работа (КР), домашнее задание (ДЗ), опрос (О).

### Содержание дисциплины (модуля)

#### Тема 1. Случайные события и их вероятности.

Предмет теории вероятностей. Частотная интерпретация вероятностей. Свойство устойчивости относительных частот. Пространство элементарных событий. Случайные события и операции над ними. Вероятность в дискретном пространстве элементарных событий. Классическая вероятностная модель. Использование формул комбинаторики для подсчета вероятностей. Вероятностные пространства общего вида. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Геометрические вероятности.

Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

#### Тема 2. Повторные испытания. Цепи Маркова.

Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона. Наивероятнейшее число наступления события при повторных испытаниях. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

Первоначальные сведения о цепях Маркова. Однородная цепь Маркова. Переходные вероятности. Матрица перехода. Равенство Маркова.

#### Тема 3. Случайные величины.

Случайная величина как функция на пространстве элементарных событий. Дискретные случайные величины. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Часто встречающиеся законы распределения для дискретной случайной величины: биномиальное распределение; распределение Пуассона; геометрическое распределение; гипергеометрическое распределение. Простейший поток событий.

Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной

величины. Основные законы распределения: равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение, логарифмически нормальное распределение, распределение Коши.

Начальные и центральные моменты случайной величины. Асимметрия и эксцесс. Мода и медиана непрерывного распределения.

Функции случайных величин, их законы распределения. Распределение суммы независимых слагаемых. Композиция законов распределения. Устойчивость нормального распределения.

#### Тема 4. Случайные векторы.

Понятия случайного вектора. Закон распределения дискретного случайного вектора и его связь с распределением компонент. Совместная функция распределения случайного вектора. Совместная плотность распределения. Математическое ожидание функции от случайного вектора. Ковариация. Коэффициент корреляции.

Условная функция распределения, условная плотность распределения. Условное математическое ожидание. Функции регрессии. Нормальный закон распределения на плоскости.

#### Тема 5. Закон больших чисел.

Понятие о различных формах закона больших чисел. Неравенства Маркова и Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Пуассона. Центральная предельная теорема.

### **4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

#### **4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.**

##### **4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.09 Теория вероятностей используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:**

При проведении занятий лекционного типа:  
устное изложение преподавателем учебного материала.

при проведении занятий семинарского (практического, лабораторного) типа:  
подготовка к практическим занятиям, тестирование, выполнение контрольных работ, решение задач.

при контроле результатов самостоятельной работы студентов:  
выполнение контрольных работ.

**4.1.2. Экзамен проводится** в форме подведения итогов по результатам работы на лекционных, практических занятиях, по итогам тестирования и написания контрольных работ и ответа на вопросы экзаменационного билета.

#### **4. 2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.**

##### **Примерные задачи для решения**

1. В корзине три красных и семь зелёных яблок. Из корзины вынимают одно яблоко. Найти вероятность того, что оно будет красным.

2. В корзине три красных и семь зелёных яблок. Из корзины вынули одно яблоко и отложили в сторону. Это яблоко оказалось зелёным. После этого из корзины берут ещё одно яблоко. Найти вероятность того, что оно будет красным.

3. Трое играют в карты. Каждому игроку сдано по десять карт и две оставлены в прикупе<sup>3</sup>. Один из игроков видит, что у него на руках шесть карт бубновой масти, а четыре — других мастей. Он сбрасывает две карты из этих четырёх и берёт себе прикуп. Найти вероятность того, что в прикупе окажутся две бубновые карты.

4. В партии, состоящей из 1 000 изделий, четыре изделия имеют дефекты. Для контроля отбираются 100 изделий. Найти вероятность того, что среди отобранных изделий не окажется бракованных.

5. В 80-е гг. XX в. в СССР была популярна игра «Спортлото». Игравший отмечал на карточке пять чисел от 1 до 36 и получал призы различного достоинства, если он угадал одно, два, три, четыре и пять чисел, объявленных тиражной комиссией. Найти вероятности следующих событий: не угадать ни одного числа из 36, угадать одно, два, три, четыре и пять чисел из 36.

6. На малом предприятии работают десять семейных пар. Чтобы никому не было обидно, на ежегодном собрании акционеров совет директоров, состоящий из восьми человек, выбирается случайным образом. Найти вероятности следующих событий: а) в совете директоров отсутствуют семейные пары; б) в совете директоров есть ровно одна семейная пара; в) в совете директоров есть ровно две семейных пары?

7. Найти вероятность того, что при раздаче колоды в 52 карты четырём игрокам первый из них получит ровно  $n$  пар «туз и король одной масти» ( $n = 0, 1, 2, 3, 4$ ).

8. Двери лифта закрылись на первом этаже прямо перед Петей, который успел только заметить, что в лифт вошли шесть человек. В общежитии семь этажей, и лифт, если откроет на каком-либо из них двери, стоит там целую минуту. Петя живёт на седьмом этаже и очень не хочет идти по лестнице. Он размышляет, каковы вероятности следующих событий: а) все шестеро выйдут на одном этаже; б) все шестеро выйдут на разных этажах. Найти эти вероятности.

9. Петя и Маша приглашены на день рождения в компанию из десяти человек, включая их, но приходят на него порознь, причём, как и остальные гости, в случайное время. Найти вероятность того, что они будут сидеть за праздничным столом рядом, если хозяин рассаживает гостей случайным образом, а стол, имеющий прямоугольную форму: а) стоит в середине комнаты; б) придвинут к стене.

10. Во время грозы на участке между 40-м и 70-м километрами телефонной линии произошёл обрыв провода. Считая, что обрыв одинаково возможен в любой точке, найти вероятность того, что обрыв расположен между 40-м и 45-м километрами.

11. На 200-километровом участке газопровода между компрессорными станциями А и В происходит утечка газа, которая одинаково возможна в любой точке газопровода. Найти вероятности следующих событий: а) утечка расположена не далее 20 км от А или В; б) утечка расположена ближе к А, чем к В.

12. Радар автоинспектора имеет точность 10 км/ч и округляет свои показания в ближайшую сторону. Определить, что происходит чаще — радар округляет скорость «в пользу водителя» или «в пользу ГИБДД»?

13. При проведении инвентаризации для определения имеющегося на складе количества жидкого химического реактива используется измерительный прибор с ценой деления шкалы 0,2 л. Показания прибора округляются до ближайшего деления шкалы. Найти вероятность того, что ошибка округления не превысит 0,04 л.

14. Ёмкость цистерны для хранения бензина на автозаправочной станции равна 50 т. Найти вероятности событий, состоящих в том, что при случайной проверке в цистерне будет обнаружено: а) менее 5 т бензина; б) более 20 т бензина; в) хотя бы 1 т бензина.

15. Маша тратит на дорогу в институт от 40 до 50 мин, причём любое время в этом промежутке является равновероятным. Найти вероятность того, что в день экзамена она потратит на дорогу от 45 до 50 мин.

16. Чтобы добраться в институт, Петя может воспользоваться автобусом одного из двух маршрутов. Автобусы первого маршрута следуют с интервалом в 18 мин, второго

маршрута — с интервалом в 15 мин. Найти вероятность того, что Петя будет ждать автобуса не более 10 мин.

17. В условиях предыдущей задачи найти вероятность встречи Пети и Маши, если Петя ждёт уже 10 мин, а Маши всё ещё нет.

18. Петя, Маша и Вася договорились встретиться в большой перерыв, который длится час, около библиотеки. Никто из них не смог точно указать время своего прихода, поэтому они договорились ждать друг друга не более 10 мин. Найти вероятности следующих событий: а) они все встретятся; б) по крайней мере, двое из них встретятся. 56. Рыбаки поймали в пруду 100 рыб, окольцевали их и выпустили назад в воду. На следующий день они поймали 120 рыб, из которых 10 оказались окольцованными. Найти: а) вероятность того, что выловленная рыба окольцована; б) количество рыб в пруду.

19. Известно, что в среднем из 1 000 выданных кредитов примерно 12 не возвращаются в срок. В текущем году банк выдал 3 000 кредитов. Найти количество кредитов, которые не будут возвращены в срок. 58. Привести примеры событий, для вычисления вероятностей которых неприменим способ расчёта с помощью относительных частот.

20. Известно, что из числа зрителей определённой телепрограммы 70% смотрят и рекламные блоки. Группы, состоящие из трёх наугад выбранных телезрителей, опрашивают относительно содержания рекламного блока. Рассчитать вероятности числа лиц в группе, которые смотрят рекламные блоки.

21. В условиях предыдущей задачи найти наименее вероятное число лиц в группе, которые смотрят рекламные блоки.

22. Стоимость проезда в автобусе равна 3 руб., месячный проездной билет на автобус стоит 120 руб., а штраф за безбилетный проезд составляет 10 руб. Петя 24 раза в месяц ездит на автобусе в институт и обратно. Он не покупает проездного билета, никогда не платит за проезд и считает, что вероятность быть пойманным и заплатить штраф равна 0,05. Сравнить стоимость проездного билета с наиболее вероятной величиной штрафа за 48 поездок.

23. В брокерской конторе для стимулирования прибыльности торговли применяется следующая система премирования сотрудников. Если сотрудник не достигал установленного дневного уровня прибыли на протяжении более трёх дней за две недели (10 рабочих дней), он теряет свою премию. Вероятность того, что сотрудник выполнит требуемую норму прибыли, составляет 0,85. Найти число премий, потерянных 100 сотрудниками этой брокерской конторы за год (50 рабочих недель).

24. Найти вероятность появления ровно 5 гербов при 10-кратном бросании монеты.

25. Среди 12 проверяемых ревизором договоров семь оформлены неправильно. Найти вероятность того, что среди пяти договоров, произвольно отобранных ревизором для проверки, окажутся неправильно оформленными: а) ровно три договора; б) не менее трёх договоров.

26. Что вероятнее: выиграть в бильярд у равносильного противника не менее трёх партий из четырёх или не менее пяти партий из восьми?

27. Из 1 000 опрошенных 700 человек поддерживают некоторую правительственную программу. Найти минимальную численность группы, в которой с вероятностью, не меньшей 0,9, хотя бы один респондент не поддерживает эту программу.

28. Среди билетов лотереи половина выигрышных. Найти минимальное число билетов, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,99, быть уверенным в выигрыше хотя бы по одному билету.

29. В городе работают 1 000 коммерческих банков, из которых 330 допускают нарушения налогового законодательства. Определить число банков, которые должна отобрать для проверки налоговая инспекция, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,99, среди них оказался хотя бы один нарушитель законодательства.

30. В условиях задачи 132 налоговая инспекция проводит проверку 12 банков,



выбирая их случайным образом. Выбранные банки проверяются независимо друг от друга. Допущенные в проверяемом банке нарушения могут быть выявлены инспекцией с вероятностью 0,8. Найти вероятность того, что в ходе этой проверки будет выявлен хотя бы один нарушитель налогового законодательства.

31. Банк имеет пять отделений. Ежедневно с вероятностью 0,3 каждое отделение, независимо от других, может заказать на следующий день крупную сумму денег. В конце рабочего дня один из вице-президентов банка знакомится с поступившими заявками. Найти вероятности следующих событий: а) поступили ровно две заявки; б) поступила хотя бы одна заявка; в) среди поступивших двух заявок есть заявка от первого отделения.

32. Игральную кость бросают пять раз. Найти вероятность того, что дважды появится число, кратное трём. 28

33. Петя играл с Васей (равносильным противником) в шахматы на приз в 100 руб.: каждый выигрыш приносил одно очко, ничьи не считались. Игра шла до 8 очков. Когда Петя выиграл пять партий, а Вася — три, внезапно погас свет, и игру пришлось прекратить. Как им разделить приз — 100 руб.?

34. Владельцы кредитных карт ценят их и теряют весьма редко — вероятность потерять кредитную карту в течение недели для случайно выбранного вкладчика составляет 0,001. Банк выдал кредитные карты 2 000 клиентам. Найти: а) вероятность того, что за предстоящую неделю будет утеряна ровно одна кредитная карта; б) вероятность того, что за предстоящую неделю будет утеряна хотя бы одна кредитная карта; в) наиболее вероятное число кредитных карт, теряемых за месяц.

35. Один процент стодолларовых купюр составляют фальшивые, сделанные, однако, довольно искусно, так что операционист обменного пункта десятую их часть принимает за настоящие. Каждый день для обмена приносят примерно 200 стодолларовых купюр (всего — настоящих и фальшивых). Определить: а) вероятность того, что среди них есть хотя бы одна фальшивая; б) наиболее вероятное время, за которое оправдает себя детектор валюты, который стоит 100 долл. и определяет все фальшивые купюры как фальшивые.

36. На праздники Петя и Маша отправились в поход на байдарках. Известно, что при прохождении одного порога байдарка не получает повреждений с вероятностью 0,7, полностью ломается с вероятностью 0,1 или получает серьёзное повреждение с вероятностью 0,2. Два серьёзных повреждения приводят к полной поломке. Найти вероятность того, что при прохождении 10 порогов байдарка не будет полностью сломана.

37. В условиях предыдущей задачи найти математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение числа сделок.

38. Банк выдал ссуду в 510 000 руб. под 10% годовых сроком на один год под залог дома клиента. В случае, если дом сгорит, разрушится и т. п. (т. е. произойдёт страховой случай), клиент ничего не вернёт банку, поэтому для уменьшения риска банк обязал клиента приобрести страховой полис на 500 000 руб., заплатив за него 10 000 руб. Дом был оценён экспертами страховой компании в 500 000 руб., а вероятность наступления страхового случая с таким домом в течение года — в 0,001. Составить ряды распределения дохода банка б X и дохода страховой компании с/к X за год. Найти ожидаемые доходы банка и страховой компании.

39. В банк поступило 4 000 пакетов денежных знаков. Вероятность того, что пакет содержит недостаточное или избыточное количество денежных знаков, равна 0,0001. Найти: а) вероятность того, что при проверке будет обнаружен хотя бы один ошибочно укомплектованный пакет; б) вероятность того, что при проверке будет обнаружено не более трёх ошибочно укомплектованных пакетов; в) математическое ожидание и дисперсию числа ошибочно укомплектованных пакетов

40. Для продвижения своей продукции на рынок фирма раскладывает по почтовым ящикам рекламные листки. Прежний опыт работы фирмы показывает, что примерно в одном случае из 2 000 следует заказ. Найти вероятность того, что при размещении 10 000

рекламных листов поступит хотя бы один заказ, среднее число поступивших заказов и дисперсию числа поступивших заказов.

### Примерные варианты контрольных работ

#### Контрольная работа №1

1. На девяти карточках написаны цифры 1,2,3,4,5,6,7,8,9. Из них наудачу выбираются две карточки и кладутся на стол в порядке появления. Найти вероятность того, что полученное число делится на семь.

2. Имеются три станка. Каждый из них может работать в данный момент с вероятностью 0,7, 0,8 и 0,9 соответственно. Найти вероятность того, что в данный момент будут работать только два станка.

3. В первой урне имеются три белых и семь чёрных шаров, а во второй – семь белых и три чёрных шара. Из первой урны во вторую наудачу переложен шар, а затем, также наудачу, переложен шар из второй урны в первую. Определить вероятность того, что составы урн после этих перекладываний не изменятся.

4. Станок автомат, выпускающий детали, даёт 5% брака. Существующая система контроля качества 90% процентов бракованных деталей называет бракованными, но, в силу своего несовершенства, 5% доброкачественных деталей объявляет бракованными. Деталь, прошедшая контроль, названа бракованной. Какова вероятность того, что контроль не ошибся?

#### Контрольная работа №2

1. Из колоды карт (52 шт.) наудачу без возвращения извлекаются восемь карт. Постройте ряд распределения и определите мат. ожидание случайного числа появившихся красных картинок. Чему равна вероятность того, что число этих картинок - чётное?

2. При каком значении параметра функция:

$$p(x) = \begin{cases} 0, & x \notin [-2; 0], \\ a \cdot e^x, & x \in [-2; 0] \end{cases} \text{ будет плотностью вероятности случайной величины } X.$$

Найти функцию распределения  $F(x)$ , математическое ожидание  $M$ . Чему равна вероятность случайного события  $\{-2 < X < -1\}$ ? Сделать чертёж.

#### Контрольная работа №3

1. На одной из сторон правильного треугольника, длина стороны которого равна  $a$ , наудачу ставится точка. Через эту точку, параллельно двум другим сторонам треугольника, проводятся две прямые. Определите математическое ожидание и дисперсию величины площади получившегося параллелограмма.

2. В урне находятся один белый, два красных и три чёрных шара. Наудачу без возвращения извлекаются три шара. Для случайных чисел появившихся шаров белого и красного цвета постройте таблицу распределения вероятностей. Найти частные распределения компонент получившегося вектора.

3. Случайная величина  $\eta$  является средней арифметической 3600 независимых одинаково распределённых случайных величин, у каждой из которых математическое ожидание равно трём, а дисперсия – двум. Каким должно быть  $\varepsilon$ , чтобы суверенностью не менее, чем 0,95 можно было утверждать, что значения  $\eta$  отклонятся от  $M\eta$  меньше, чем на  $\varepsilon$ ?

#### Контрольная работа №4

1. Построить вариационный ряд по данным. Построить гистограммы. Определить значения точечных оценок числовых характеристик случайных величин.

2. Построить доверительные интервалы для математических ожиданий и дисперсий.

3. Проверить гипотезы о равенстве значений числовых характеристик некоторому фиксированному числу, о совпадении значений одноимённых числовых характеристик двух случайных величин.

4. Определить методом наименьших квадратов статистические оценки коэффициентов функции регрессии.

5. Построить соответствующую геометрическую иллюстрацию.

#### 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

##### 4.3.1. Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-2	Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1	Умение осуществлять сбор статистических данных
		ОПК-2.2	Способность проводить статистический анализ данных для решения поставленных экономических задач
		ОПК-2.3	Получены навыки формировать выводы в результате обработки статистических данных, для более эффективного решения поставленных экономических задач

##### 4.3.2 Типовые оценочные средства

###### Вопросы к экзамену

1. Предмет и основные определения теории вероятностей.
2. Классическое определение вероятности.
3. Свойства вероятности, вытекающие из классического определения. Примеры.
4. Числовые характеристики случайных величин.
5. Начальные и центральные моменты.
6. Асимметрия и эксцесс.
7. Формула полной вероятности.
8. Биномиальное распределение.
9. Наивероятнейшее число появлений события.
10. Формула Пуассона. Закон распределения вероятностей редких событий.
11. Понятие случайной величины.
12. Предельные теоремы в схеме Бернулли.
13. Статистическое определение вероятности, его особенности и связь с классическим определением.
14. Полная группа несовместных событий, противоположные события, свойства их вероятностей.
15. Теорема Пуассона, локальная и интегральная теоремы Лапласа.
16. Зависимые и независимые события.
17. Условные и безусловные вероятности.
18. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
19. Формула уточнения гипотез Байеса.
20. Дискретные случайные величины.
21. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
22. Основные типы распределения дискретных случайных величин.
23. Случайные события и действия над ними.
24. Теоретико-множественная интерпретация операций над событиями.
25. Классическое определение вероятности.

26. Статистическое определение вероятности.
27. Геометрическое определение вероятности.
28. Аксиоматическое определение вероятности.
29. Теорема сложения вероятностей.
30. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
31. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий.
32. Вероятность появления хотя бы одного события.
33. Теорема сложения для совместных событий.
34. Формула полной вероятности.
35. Формула Байеса.
36. Схема Бернулли.
37. Приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулы Пуассона и Муавра-Лапласа.
38. Понятие случайной величины (СВ). Законы распределения. Функция распределения.
39. Дискретные случайные величины. Операции над дискретными случайными величинами.
40. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения. Нахождение функции распределения по известной плотности

#### Шкала оценивания.

Оценочным средством промежуточной аттестации является накопительная оценка результатов выполнения текущего контроля по дисциплине.

**Максимальный накопленный балл**, который может быть достигнут студентом по дисциплине (включая экзамен), **составляет 100 баллов**. Конечный балл, набранный студентом в течение семестра, определяется суммированием полученных баллов по следующим позициям:

	Вид работы	максимально возможный набранный балл (3 семестр)	максимально возможный набранный балл (4 семестр)
1.	работа на лекциях - посещение	$0,5б. * 16л. = 8б.$	$0,5б. * 16л. = 8б.$
2.	работа на практических занятиях - посещение - решение задач	$0,5б. * 8пр. = 4б.$ $2б. * 8пр. = 16б.$	$1б. * 8пр. = 8б.$ $2б. * 8пр. = 16б.$
3.	контрольная работа	$0-15б. * 2р. = 30б.$	$0-10б. * 2р. = 20б.$
4.	тестирование	$0-12б.$	$0-18б.$
5.	экзамен	$0-30б.$	$0-30б.$

Для определения конечной оценки по дисциплине набранные студентом баллы переводятся из 100-бальной шкалы в 5-бальную по следующей схеме:

от 0 до 50 включительно	от 51 до 69 включительно	от 70 до 84 включительно	от 85 до 100 включительно
«неудовлетворительно» - 2	«удовлетворительно» - 3	«хорошо» - 4	«отлично» - 5

#### 4.4. Методические материалы

Устный опрос является одним из основных способов проверки усвоения знаний обучающимися. Развернутый ответ студента должен представлять собой связное,

логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Основные критерии оценки устного ответа: правильность ответа по содержанию; полнота и глубина ответа; логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией); использование дополнительного материала.

Написание контрольных работ носит обязательный характер.

## **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

В рамках освоения дисциплины предусмотрены следующие формы работы бакалавра: посещение лекций, практических занятий, тестирование, решение задач, написание контрольных работ.

Дисциплина разбита на темы, которые представляют собой логически завершённые блоки и являются комплексом знаний и умений, которые подлежат контролю.

Контроль освоения тем включает в себя проведение выборочного опрос-контроля предусмотренной рабочей программой дисциплины.

В курсе используются классические аудиторские методы проведения занятий.

Прежде чем приступить к освоению научной литературы, рекомендуется чтение учебников и учебных пособий.

Серьёзная и методически грамотно организованная работа студента значительно облегчит подготовку к экзамену. Основными функциями экзамена являются: обучающая и оценочная. При подготовке к экзамену студент повторяет, как правило, ранее изученный материал. В этот период сыграют большую роль правильно подготовленные заранее записи и конспекты. Студенту останется лишь повторить пройденное, учесть, что было пропущено, восполнить пробелы при подготовке к семинарам, закрепить ранее изученный материал.

### **Методические указания по изучению рекомендованной литературы**

Студентам рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторских занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Вся рекомендуемая для изучения курса литература подразделяется на основную и дополнительную. К основной литературе относятся источники, необходимые для полного и твердого усвоения учебного материала (учебники и учебные пособия). Дополнительная литература рекомендуется для более углубленного изучения программного материала.

Работу с литературой рекомендуется выполнять в следующей последовательности: беглый просмотр (для выбора глав, статей, которые необходимы по изучаемой теме); беглый просмотр содержания и выбор конкретных страниц, отрезков текста с пометкой их расположения по перечню литературы, номеру страницы и номеру абзаца, конспектирование прочитанного. Рекомендуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, рекомендуется сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации. Осмысление литературы требует системного подхода к освоению материала. В работе с литературой системный подход предусматривает не только тщательное (при необходимости – многократное) чтение текста и изучение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Эти источники – важное подспорье в самостоятельной работе студента, поскольку глубокое изучение именно их материалов позволяет студенту уверенно оперировать теоретическими категориями, понятиями и освоить новейшую научную терминологию. Такого рода работа с литературой обеспечивает решение студентом поставленной перед ним задачи (подготовка к практической работе,

выполнение самостоятельной и контрольной работы и др.). Выбор литературы для изучения может быть сделан из списка рекомендованной литературы, который выдал преподаватель, либо путем самостоятельного отбора материалов. Содержание (оглавление) дает представление о системе изложения ключевых положений всей публикации. Во введении или предисловии разъясняются цели издания, его значение, содержится краткая информация о содержании глав работы. Иногда полезно после этого посмотреть послесловие или заключение.

При изучении материалов глав и параграфов необходимо обращать внимание на комментарии и примечания, которыми сопровождается текст. Они разъясняют отдельные места текста, дополняют изложенный материал, указывают ссылки на цитируемые источники, исторические сведения о лицах, фактах, объясняют малоизвестные или иностранные слова.

Во время изучения литературы необходимо конспектировать и составлять рабочие записи прочитанного. Такие записи удлиняют процесс проработки, изучения книги, но способствуют ее лучшему осмыслению и усвоению, выработке навыков кратко и точно излагать материал. В идеале каждая подобная запись должна быть сделана в виде самостоятельных ответов на вопросы, которые задаются в конце параграфов и глав изучаемой книги. Однако такие записи могут быть сделаны и в виде простого и развернутого плана, цитирования, тезисов, резюме, аннотации, конспекта.

При изучении литературы особое внимание следует обращать на новые термины и понятия. Понимание сущности и значения терминов способствует формированию способности логического мышления, приучает мыслить абстракциями, что важно при усвоении дисциплины. Поэтому при изучении темы курса студенту следует активно использовать универсальные и специализированные энциклопедии, словари, иную справочную литературу.

#### **Методические рекомендации по выполнению контрольной работы**

При выполнении работы и ее оформлении необходимо соблюдать следующие правила:

- работа оформляется в тетради, имеющей поля для замечаний преподавателя;
- решение задач необходимо располагать в порядке номеров, указанных в заданиях;
- решение задач надо оформлять аккуратно, подробно объясняя все действия и используемые формулы;
- после получения проверенной преподавателем работы, студент должен исправить все отмеченные ошибки и недочеты;
- в случае незачета студент должен в кратчайший срок выполнить все требования преподавателя и представить работу на повторную проверку.

Зачет по каждой работе студент получает после её выполнения и предоставления преподавателю на проверку.

#### **Методические рекомендации по подготовке к экзамену**

Подготовка студентов к сдаче экзамена включает в себя:

- просмотр программы учебного курса;
- определение необходимых для подготовки источников и их изучение;
- использование методических пособий;
- консультирование у преподавателя.

Подготовка к экзамену начинается с первого занятия по дисциплине, на котором студенты получают общую установку преподавателя и перечень основных требований к текущей и итоговой отчетности. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь, прежде всего перечнем вопросов к экзамену, конспектировать важные для решения учебных задач источники. В течение семестра происходит пополнение, систематизация и корректировка студенческих наработок, освоение нового и

закрепление уже изученного материала.

Экзамен преследует цель оценить работу студента, его теоретические знания и практические навыки, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения синтезировать полученные знания и применять на практике при решении практических задач.

Самостоятельная работа студентов является важным этапом подготовки к экзамену, поскольку студент имеет возможность оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы.

## **6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **6.1. Основная литература.**

1. Фадеева Л.Н. Математика для экономистов: Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций. – М.: Эксмо, 2006.
2. Фадеева Л.Н., Жукова Ю.В., Лебедев А.В. Математика для экономистов: Теория вероятностей и математическая статистика. Задачи и упражнения. – М.: Эксмо, 2007.

### **6.2. Дополнительная литература.**

1. Шведов А. С. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов - М.: Издательский дом ГУ ВШЭ, 2005.
2. Шведов А.С. Теория вероятностей и математическая статистика – 2. (Промежуточный уровень) – М.: ТЕИС, 2007. Гл.1, стр.50-73.
3. Newbold P., Carlson W., Thorne B. (2013). Statistics for Business and Economics. London, Pearson, 8th ed.
4. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник и практикум для академического бакалавриата. –М.: Юрайт, 2015

### **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.**

### **6.4. Нормативные правовые документы.**

### **6.5. Интернет-ресурсы.**

1. Гмурман В.Е. РУКОВОДСТВО К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ 11-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для прикладного бакалавриата, -М.: Юрайт, 2015 (Электронная версия учебника), [http://www.biblio-online.ru/thematic/?5&id=urait.content.795BB6C2-D2F6-4B7C-B7A4-5CD1002EAE4C&type=c\\_pub](http://www.biblio-online.ru/thematic/?5&id=urait.content.795BB6C2-D2F6-4B7C-B7A4-5CD1002EAE4C&type=c_pub)
2. Калинина В.Н. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА 2-е изд., пер. и доп. Учебник для академического бакалавриата, -М.: Юрайт, 2015 (Электронная версия учебника) [http://www.biblio-online.ru/thematic/?6&id=urait.content.356F1698-E1E1-41E7-84B8-653045387D71&type=c\\_pub](http://www.biblio-online.ru/thematic/?6&id=urait.content.356F1698-E1E1-41E7-84B8-653045387D71&type=c_pub)
3. Кибзун А.И., Горяинова Е.Р., Наумов А.В Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами, -М.: Лань, 2005 (Электронная версия учебника) <https://e.lanbook.com.ezproxy.ranepa.ru:2443/book/2198#authors>

### **6.6. Иные источники.**

## **7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное**

**обеспечение и информационные справочные системы**

Учебная аудитория должна быть оснащена наглядными учебными пособиями, экраном, мультимедийным проектором с ноутбуками (ПК) для презентации учебного материала, с выходом в сеть Интернет, программные продукты Microsoft Office (Excel, Word, PowerPoint).