

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

Факультет «Высшая школа корпоративного управления»

*(наименование факультета)*

Кафедра международной коммерции

*(наименование кафедры)*

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры

международной коммерции

Протокол от «10» января 2017 г.

№ 5

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.Б.6.3 «Математическая и теоретическая статистика и теория вероятностей»

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

38.03.06 Торговое дело

*(код, наименование направления подготовки)*

«Логистика в торговой деятельности»

*(профиль)*

Бакалавр

*(квалификация)*

Очная

*(форма обучения)*

Год набора – 2016

Москва, 2017 г.

**Автор(ы)–составитель(и):**

Ст. преподаватель

(ученая степень и(или) ученое звание, должность) (наименование кафедры)

Журавлева И.Е.

(Ф.И.О.)

**Заведующий кафедрой**

международной коммерции д.э.н., профессор

(наименование кафедры)

(ученая степень и(или) ученое звание )

Саламатов В.Ю.

(Ф.И.О.)

## СОДЕРЖАНИЕ

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

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

1.1. Дисциплина Б1.Б.6.3 «Математическая и теоретическая статистика и теория вероятностей» обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

| <b>Код компетенции</b> | <b>Наименование компетенции</b>   | <b>Код этапа освоения компетенции</b> | <b>Наименование этапа освоения компетенции</b>   |
|------------------------|---|---------------------------------------|--|
| ОПК-2                  | способность применять основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; владение математическим аппаратом при решении профессиональных проблем | ОПК-2.3                               | способность использовать методы математической и теоретической статистики и теории вероятностей при решении профессиональных проблем   |
| ОПК ОС-6               | способность использовать аналитические методы для оценки эффективности коммерческой, маркетинговой, рекламной и логистической деятельности организации на региональных и мировых рынках                 | ОПК ОС-6.3                            | способность использовать методы математической и теоретической статистики и теории вероятности для оценки эффективности коммерческой, маркетинговой, рекламной и логистической деятельности организации на региональных и мировых рынках |

1.2 В результате освоения дисциплины Б1.Б.6.3 «Математическая и теоретическая статистика и теория вероятностей» у студентов должны быть сформированы

| <b>ОТФ/ТФ<br/>(при наличии профстандарта)</b>   | <b>Код этапа освоения компетенции</b> | <b>Результаты обучения</b>   |
|---|---------------------------------------|--|
| Профессиональный стандарт «Специалист во логистике на транспорте» утв. от 08.09.2014 N 616н | ОПК-2.3                               | <b>на уровне знаний:</b><br>знание математического аппарата теории вероятностей и математической статистики, методов теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач |

|  |   |
|--|---|
| <p>Трудовые функции:<br/>В/01.6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>организация логистической деятельности по перевозке грузов в цепи поставок</li> </ul> | <p>Основы процессного управления<br/>Основы логистики и управления цепями поставок<br/>Цели компании, распределение обязанностей в подразделении<br/>Корпоративные информационные системы<br/>Управление персоналом<br/>Порядок разработки бизнес-планов<br/>Назначение и функции различных подразделений организации<br/>Основы системного анализа<br/>Методология организации перевозок грузов в цепи поставок<br/>Нормативные правовые акты, регламентирующие перевозки<br/>Особенности перевозки специальных, опасных, негабаритных грузов различными видами транспорта<br/>Правила перевозки грузов по видам транспорта<br/>Правила и порядок оформления транспортно-сопроводительных, транспортно-экспедиционных документов<br/>Организационная структура управления организацией</p> <p><b>на уровне умений:</b><br/>умение применять математический аппарат теории вероятностей и математической статистики, методы теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач<br/>Анализировать информацию и оперативно формировать отчеты о результатах перевозки<br/>Анализировать и проверять документы на соответствие правилам и порядку оформления транспортно-сопроводительных, транспортно-экспедиционных, страховых и претензионных документов, договоров, соглашений, контрактов<br/>Работать в различных корпоративных информационных системах</p> <p><b>на уровне навыков:</b><br/>владеть навыками решения профессиональных задач с помощью математического аппарата теории вероятностей и математической статистики и методов теоретического и экспериментального исследования<br/>Постановка целей, задач работникам подразделений, участвующим в процессе перевозки груза в цепи поставок</p> |
|--|---|

|   |            |  |
|---|------------|--|
|   |            | <p>Контроль выполнения операционных заданий, своевременного выполнения поручений работниками, вовлеченными в оказание логистической услуги</p> <p>Разработка эффективных схем взаимоотношений в процессе оказания логистической услуги перевозки груза в цепи поставок</p> <p>Систематизация документов, регламентирующих взаимодействие участников логистического процесса перевозки груза</p> <p>Получение и анализ информации о планируемых мероприятиях по приемке и отправке грузов, их периодичности, количественных характеристиках</p> <p>Составление графиков грузопотоков, определение способов доставки, вида транспорта</p> <p>Организация планирования услуг, этапов, сроков доставки</p> <p>Организация формирования пакета документов для отправки груза</p> <p>Контроль поступления информации о прибытии груза</p>  |
| <p>Профессиональный стандарт « Специалист во логистике на транспорте» утв. от 08.09.2014 N 616н</p> <p>Трудовые функции: В/01.6</p> <p>организация логистической деятельности по перевозке грузов в цепи поставок</p> | ОПК-ОС-6.3 | <p><b>на уровне знаний:</b></p> <p>знание математического аппарата теории вероятностей и математической статистики, методов теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач</p> <p>Основы процессного управления</p> <p>Основы логистики и управления цепями поставок</p> <p>Цели компании, распределение обязанностей в подразделении</p> <p>Корпоративные информационные системы</p> <p>Управление персоналом</p> <p>Порядок разработки бизнес-планов</p> <p>Назначение и функции различных подразделений организации</p> <p>Основы системного анализа</p> <p>Методология организации перевозок грузов в цепи поставок</p> <p>Нормативные правовые акты, регламентирующие перевозки</p> <p>Особенности перевозки специальных, опасных, негабаритных грузов различными видами транспорта</p> <p>Правила перевозки грузов по видам транспорта</p> <p>Правила и порядок оформления транспортно-</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>сопроводительных, транспортно-экспедиционных документов</p> <p>Организационная структура управления организацией</p> <p><b>на уровне умений:</b></p> <p>умение применять математический аппарат теории вероятностей и математической статистики, методы теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач в сфере логистики</p> <p>Анализировать информацию и оперативно формировать отчеты о результатах перевозки</p> <p>Анализировать и проверять документы на соответствие правилам и порядку оформления транспортно-сопроводительных, транспортно-экспедиционных, страховых и претензионных документов, договоров, соглашений, контрактов</p> <p>Работать в различных корпоративных информационных системах</p> <p><b>на уровне навыков:</b></p> <p>владеть навыками решения профессиональных задач с помощью математического аппарата теории вероятностей и математической статистики и методов теоретического и экспериментального исследования</p> <p>Постановка целей, задач работникам подразделений, участвующим в процессе перевозки груза в цепи поставок</p> <p>Контроль выполнения операционных заданий, своевременного выполнения поручений работниками, вовлеченными в оказание логистической услуги</p> <p>Разработка эффективных схем взаимоотношений в процессе оказания логистической услуги перевозки груза в цепи поставок</p> <p>Систематизация документов, регламентирующих взаимодействие участников логистического процесса перевозки груза</p> <p>Получение и анализ информации о планируемых мероприятиях по приемке и отправке грузов, их периодичности, количественных характеристиках</p> <p>Составление графиков грузопотоков, определение способов доставки, вида транспорта</p> <p>Организация планирования услуг, этапов,</p> |
|--|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | сроков доставки<br>Организация формирования пакета документов для отправки груза<br>Контроль поступления информации о прибытии груза |
|--|--|--|

## 2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина **«Математическая и теоретическая статистика и теория вероятностей»** в соответствии с учебным планом направления подготовки «Торговое дело», профиль «Логистика в торговой деятельности» изучается на 2-м курсе в 3-м семестре. Общая трудоемкость дисциплины – 144 часов или 4 зач. единиц.

Освоение дисциплины **«Математическая и теоретическая статистика и теория вероятностей»** опирается на дисциплины: «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

Дисциплина **«Математическая и теоретическая статистика и теория вероятностей»** является базой для изучения дисциплин: «Статистика», «Маркетинг», «Логистика», а также при прохождении практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

По дисциплине **«Математическая и теоретическая статистика и теория вероятностей»** выделяется:

на контактную работу с преподавателем 72 час., в том числе:

-лекции – 36 час.

- практические занятия – 36 час.

на самостоятельную работу обучающихся - 72 час.

## 3.Содержание и структура дисциплины

| № п/п  | Наименование тем (разделов),     | Объем дисциплины (модуля), час. |   |    |    |     | Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации*** |       |
|--------|----------------------------------|---------------------------------|---|----|----|-----|---|-------|
|        |                                  | Всего                           | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий |    |    |     | СР  |       |
|        |                                  |                                 | Л   | ЛР | ПЗ | КСР |   |       |
| Тема 1 | Случайные события                | 30                              | 10  |    | 10 |     | 10  | О, КР |
| Тема 2 | Случайные величины               | 26                              | 8   |    | 8  |     | 10  | О, КР |
| Тема 3 | Случайные векторы                | 18                              | 4   |    | 4  |     | 10  | О     |
| Тема 4 | Закон больших чисел и предельные | 14                              | 2   |    | 2  |     | 10  | О     |



|                          |   |     |    |  |    |  |                 |
|--------------------------|---|-----|----|--|----|--|-----------------|
|                          | теоремы теории вероятностей   |     |    |  |    |  |                 |
| Тема 5                   | Методы статистического описания выборки   | 20  | 4  |  | 4  |  | 12<br>О, КР     |
| Тема 6                   | Статистическое оценивание характеристик распределения генеральной совокупности по выборке | 18  | 4  |  | 4  |  | 10<br>О, КР     |
| Тема 7                   | Проверка статистических гипотез   | 18  | 4  |  | 4  |  | 10<br>О         |
| Промежуточная аттестация |   |     |    |  |    |  | Зачет с оценкой |
| <b>Всего:</b>            |   | 144 | 36 |  | 36 |  | 72              |

*Примечание: формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), контрольные работы (КР).*

## Содержание дисциплины

### **Тема 1. Случайные события**

Предмет и задачи теории вероятностей. Статистические закономерности, области применения теории вероятностей в экономике и коммерции.

Основные понятия теории вероятностей: опыт (испытание, эксперимент), событие (исход). Построение математической модели случайного опыта: множество элементарных исходов опыта, события в модели, поле событий данного опыта. Алгебра событий.

Аксиоматическое определение вероятности события. Примеры вероятностных моделей. Классическая вероятность. Элементы комбинаторики. Геометрическая вероятность. Условная вероятность. Независимость событий. Вероятность сложного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Схема повторных испытаний (Бернулли). Основные законы теории вероятностей.

### **Тема 2. Случайные величины**

Понятие случайной величины. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Типы случайных величин (дискретные и непрерывные). Ряд распределения дискретной случайной величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайных величин и их свойства.

Частные законы распределения дискретных случайных величин (биномиальное, Пуассона). Их основные характеристики.

Частные законы распределения непрерывных случайных величин (равномерное, показательное, нормальное). Основные характеристики распределений.

Понятие функции случайной величины. Законы распределения и числовые характеристики функции случайной величины.

### ***Тема 3. Случайные векторы***

Понятие случайного вектора (системы случайных величин) на примере двух случайных величин. Функция распределения случайного вектора, частные законы распределения компонент случайного вектора. Независимые случайные величины. Условные законы распределения компонент случайного вектора.

Числовые характеристики случайного вектора (начальные и центральные моменты, ковариация, коэффициент корреляции).

Понятие о регрессионном анализе.

### ***Тема 4. Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей***

Последовательность случайных величин, сходимость ее по вероятности. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева, Маркова и Бернулли. Центральная предельная теорема и ее приложения. Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло).

### ***Тема 5. Методы статистического описания выборки***

Методы статистического описания выборки (вариационный и статистический ряды, эмпирическая (выборочная) функция распределения, гистограмма и полигон частот). Числовые характеристики выборочного распределения.

### ***Тема 6. Статистическое оценивание характеристик распределения генеральной совокупности по выборке***

Точечные оценки и их свойства. Метод подстановки (метод аналогии). Распределения  $\chi^2$ , Стьюдента и Фишера. Интервальные оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Уровень значимости. Односторонние доверительные интервалы. Доверительный интервал для параметров нормально распределенной генеральной совокупности.

### **Тема 7. Проверка статистических гипотез**

Основные понятия (статистическая гипотеза, простые и сложные гипотезы, параметрические гипотезы, нулевая гипотеза, конкурирующие гипотезы, критерий и его статистика, критерий значимости, критическая область).

Проверка гипотез о параметрах нормально распределенной генеральной совокупности. Этапы проверки, ошибки 1-го и 2-го рода при принятии статистического решения.

Критерий  $\chi^2$ . Проверка гипотезы о виде распределения генеральной совокупности.

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

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

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.Б.6.3 «Математическая и теоретическая статистика и теория вероятностей» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

| <b>Тема (раздел)</b>  | <b>Методы текущего контроля успеваемости</b> |
|---|--|
| Случайные величины  | Опрос, аудиторная контрольная работа         |
| Случайные величины  | Опрос, аудиторная контрольная работа         |
| Случайные векторы   | Опрос  |
| Законы больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей                             | Опрос  |
| Методы статистического описания выборки   | Опрос, аудиторная контрольная работа         |
| Статистическое оценивание характеристик распределения генеральной совокупности по выборке | Опрос, аудиторная контрольная работа         |
| Проверка статистических гипотез   | Опрос  |

4.1.2. Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета (зачет с оценкой).

### **4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.**

В течение семестра студенты выполняют текущие домашние задания и 2 аудиторные контрольные работы. Результаты выполнения этих работ и опросов на практических занятиях являются основанием для выставления оценок текущего контроля и

промежуточной аттестации.

Выполнение всех заданий и работ является обязательным для всех студентов. Студенты, не выполнившие в полном объеме все эти работы, не допускаются к сдаче зачета, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

***Теоретические вопросы для подготовки к опросу по темам дисциплины***

1. Основные понятия теории вероятностей. Операции над событиями.
2. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Классическая вероятностная схема.
3. Элементы комбинаторики и вычисление вероятности событий. Геометрическая вероятность.
4. Теорема сложения вероятностей.
5. Условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения вероятностей.
6. Формула полной вероятности.
7. Формула Байеса.
8. Вероятность событий в схеме Бернулли.
9. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа.
10. Определение случайной величины. Функция распределения и ее свойства.
11. Ряд распределения, полигон и функция распределения дискретной случайной величины.
12. Плотность распределения и функция распределения непрерывной случайной величины.
13. Математическое ожидание случайной величины.
14. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины.
15. Распределения дискретных случайных величин: биномиальное, Пуассона. Их числовые характеристики.
16. Равномерное и показательное распределения, их числовые характеристики.
17. Нормальное распределение и его числовые характеристики
18. Понятие случайного вектора на примере системы двух случайных величин. Закон распределения системы двух дискретных случайных величин. Условные законы распределения. Независимые случайные величины.
19. Числовые характеристики системы случайных величин.
20. Выборка из генеральной совокупности. Гистограмма.
21. Статистический ряд распределения случайной величины, гистограмма.
22. Статистические оценки числовых параметров распределения и их свойства.

23. Доверительный интервал.
24. Понятие об ошибках первого и второго рода, уровень значимости.
25. Проверка гипотез по критерию Стьюдента.
26. Проверка гипотез по критерию Фишера.
27. Проверка гипотез по критерию Пирсона.

### ***Тематика контрольных работ***

1. Случайные события. Случайные величины.
2. Методы статистического описания выборки. Статистическое оценивание характеристик распределения генеральной совокупности по выборке.

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

**4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

| <b>Код компетенции</b> | <b>Наименование компетенции</b>   | <b>Код этапа освоения компетенции</b> | <b>Наименование этапа освоения компетенции</b>   |
|------------------------|---|---------------------------------------|--|
| ОПК-2                  | способность применять основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; владение математическим аппаратом при решении профессиональных проблем | ОПК-2.3                               | способность использовать методы математической и теоретической статистики и теории вероятностей при решении профессиональных проблем   |
| ОПК ОС-6               | способность использовать аналитические методы для оценки эффективности коммерческой, маркетинговой, рекламной и логистической деятельности организации на   | ОПК ОС-6.3                            | способность использовать методы математической и теоретической статистики и теории вероятности для оценки эффективности коммерческой, маркетинговой, рекламной и логистической деятельности организации на региональных и мировых рынках |

|  |                               |  |  |
|--|-------------------------------|--|--|
|  | региональных и мировых рынках |  |  |
|--|-------------------------------|--|--|

| Этап освоения компетенции  | Показатель оценивания  | Критерий оценивания   |
|--|--|---|
| ОПК-2.3<br>способность использовать методы математической и теоретической статистики и теории вероятностей при решении профессиональных проблем  | Применяет математический аппарат при решении профессиональных задач<br>Применяет методы математической и теоретической статистики и теории вероятностей для решения профессиональных задач | Корректно применяет математический аппарат при решении профессиональных задач<br>Грамотно применяет методы математической и теоретической статистики и теории вероятностей для решения профессиональных задач |
| ОПК ОС-6.3<br>способность использовать методы математической и теоретической статистики и теории вероятности для оценки эффективности коммерческой, маркетинговой, рекламной и логистической деятельности организации на региональных и мировых рынках | Применяет математический аппарат при решении профессиональных задач<br>Применяет методы математической и теоретической статистики и теории вероятностей для решения профессиональных задач | Корректно применяет математический аппарат при решении профессиональных задач<br>Грамотно применяет методы математической и теоретической статистики и теории вероятностей для решения профессиональных задач |

#### 4.3.2 Типовые оценочные средства

Типовые контрольные задания или иные материалы (типовые оценочные материалы), необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (ОПК-2.3, ОПК ОС-6.3) в процессе освоения образовательной программы.

Для промежуточного контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрены **дифференцированный зачет (зачет с оценкой)**. Билеты (варианты заданий) к зачету состоят из нескольких теоретических вопросов, выбранных из приведенного ниже списка, и задач, аналогичных решаемым на практических занятиях, в контрольных работах и домашних заданиях.

**Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации  
( Вопросы к зачету)**

1. Основные понятия теории вероятностей (опыт, случайное событие, множество элементарных исходов и др.)
2. Алгебра событий. Свойства операций над событиями.
3. Аксиоматическое определение вероятности события.
4. Классическая вероятностная схема. Геометрическая вероятность.
5. Комбинаторный метод вычисления вероятностей в классической схеме.
6. Условные вероятности. Независимость событий.
7. Вероятности сложных событий.
8. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
9. Схема повторных испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число «успехов» в  $n$  испытаниях.
10. Приближенные формулы вычисления вероятностей в схеме Бернулли.
11. Законы распределения дискретной случайной величины.
12. Функция распределения и плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
13. Числовые характеристики случайных величин.
14. Частные законы распределения ДСВ (Бернулли, Пуассона).
15. Частные законы распределения НСВ (равномерное, экспоненциальное, нормальное).
16. Функция случайной величины. Законы распределения и числовые характеристики функции случайной величины.
17. Системы случайных величин. Функция распределения ССВ. Закон распределения двумерной системы случайных величин.
18. Условные законы распределения компонент ССВ. Независимость случайных компонент ССВ.
19. Числовые характеристики системы СВ.
20. Регрессионная зависимость. Линейная регрессия.
21. Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей.
22. Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло).
23. Методы статистического описания результатов наблюдений. Выборка и способы ее описания.
24. Числовые характеристики выборочного распределения.

25. Статистическое оценивание характеристик распределения генеральной совокупности по выборке. Точечные оценки и их свойства. Метод подстановки.
26. Распределения  $\chi^2$ , Стьюдента и Фишера.
27. Интервальные оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
28. Доверительные интервалы для параметров нормально распределенной генеральной совокупности.
29. Проверка статистических гипотез. Основные понятия.
30. Проверка гипотез о параметрах нормально распределенной генеральной совокупности.
31. Критерий  $\chi^2$ . Проверка гипотезы о виде распределения генеральной совокупности.

Для оценки сформированности компетенций ОПК-2.3, ОПК ОС-6.3 используются следующие шкалы.

### **Шкала 1. Оценка сформированности отдельных элементов компетенций**

| Обозначения |                     | Формулировка требований к степени сформированности компетенции |  |  |
|-------------|---------------------|--|--|--|
| Цифр        | Оценка              | Знать  | Уметь  | Владеть  |
| 1           | Неудовлетворительно | Отсутствие знаний  | Отсутствие умений  | Отсутствие навыков   |
| 2           | Неудовлетворительно | Фрагментарные знания   | Частично освоенное умение                                    | Фрагментарное применение   |
| 3           | Удовлетворительно   | Общие, но не структурированные знания                          | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение | В целом успешное, но не систематическое применение                   |
| 4           | Хорошо              | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания         | В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение     | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков |
| 5           | Отлично             | Сформированные систематические знания                          | Сформированное умение  | Успешное и систематическое применение навыков                        |

### **Шкала 2. Комплексная оценка сформированности знаний, умений и владений**

| Обозначения |   | Формулировка требований к степени сформированности компетенции   |
|-------------|---|--|
| Цифр        | Оценка  |  |
| 1           | Неудовлетворительно   | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале   |
| 2           | Удовлетворительно или неудовлетворительно (по усмотрению преподавателя) | Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Субъект учения знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает их в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его |



|   |                   |  |
|---|-------------------|--|
|   |                   | усвоения   |
| 3 | Удовлетворительно | Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях   |
| 4 | Хорошо            | Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения  |
| 5 | Отлично           | Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины |

#### 4.4. Методические материалы

Типовой вариант заданий для проведения промежуточной аттестации (билет для зачета) можно представить следующим образом:

##### **Билет № 1**

**по дисциплине Б1.Б.6.3 «Математическая и теоретическая статистика и теория вероятностей»**

1. Основные понятия теории вероятностей (опыт, случайное событие, множество элементарных исходов и др.).
2. Условные законы распределения компонент системы случайных величин.  
Независимость случайных компонент ССВ.
3. Задачи.

Задачи к билету выбираются в соответствии с указанной темой, например:

1. Два контролера производят оценку качества выпускаемых изделий, причем каждое изделие с равной возможностью может быть проверено любым из них. Первый контролер выявляет имеющийся дефект с вероятностью 0,8, а второй – с вероятностью 0,9. Из массы проверенных изделий наугад выбирается одно. Оно оказалось с дефектом. Какова вероятность, что ошибку допустил второй контролер?
2. По данным опроса установлено, что 30% покупателей требуется женская обувь 37 размера. Известно, что ежедневно магазин посещает в среднем 189 человек. Найдите наивероятнейшее число покупателей, которым потребуется женская обувь 37 размера, и вычислите соответствующую этому событию вероятность.
3. Из чисел 1, 2, 3, ..., 20 наугад выбирается число. Найдите вероятность того, что это число делится на 2 или на 3.

4. Дан закон распределения ДСВ  $X$ :

|       |     |     |     |
|-------|-----|-----|-----|
| $x_i$ | -1  | 0   | 2   |
| $p_i$ | 0,2 | $p$ | 0,5 |

Найдите: а) вероятность  $p$ ;

б)  $M[X]$  и  $D[X]$ .

5. Задана функция:

$$f(x) = \begin{cases} C(x^2 + 2x), & x \in (0;1) \\ 0, & x \notin (0;1) \end{cases}$$

Найдите: а) значение параметра  $C$ , при котором функция могла бы быть плотностью распределения СВ  $X$ ;

б) математическое ожидание СВ  $X$ .

6. Найдите минимальный объем выборки, при котором с надежностью 0,925 точность оценки математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности по выборочной средней равна 0,2, если известно среднее квадратическое отклонение генеральной совокупности  $\sigma = 1,5$ .

7. По двум независимым выборкам, объемы которых  $n_1 = 11$  и  $n_2 = 14$ , извлеченным из нормальных генеральных совокупностей  $X$  и  $Y$ , найдены исправленные выборочные дисперсии  $s_X^2 = 0,76$  и  $s_Y^2 = 0,38$ . При уровне значимости  $\alpha = 0,05$ , проверить нулевую гипотезу  $H_0 : D(X) = D(Y)$  о равенстве генеральных дисперсий, при конкурирующей гипотезе  $H_1 : D(X) > D(Y)$ .

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение по дисциплине Б1.Б.6.3 «Математическая и теоретическая статистика и теория вероятностей» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции и практические занятия) и самостоятельной работы студентов. Практические занятия по дисциплине предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий. С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к практическим занятиям, так как они является основной и важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

знакомят с новым учебным материалом;

разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;

формируют практические навыки аудирования и грамматики.

Подготовка к практическим занятиям:

внимательно прочитайте материал конспектов, относящихся к данному практическому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;

выполните письменные задания к практическим занятиям, готовьтесь дать устный развернутый ответ на каждый из вопросов;

уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до практических занятий) во время текущих консультаций преподавателя;

готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;

рабочая программа дисциплины в части целей, перечня знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к зачету. К зачету необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней изучения данной дисциплины. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты. К зачету допускаются студенты, набравшие достаточное количество баллов в ходе практических занятий и выполнения контрольных и домашних заданий. В самом начале учебного курса рекомендуется ознакомиться со следующей учебно-методической документацией:

программой дисциплины;

перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;

тематическими планами практических занятий;

контрольными мероприятиями;

учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;

перечнем вопросов для сдачи зачета.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на семинарских и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

Обязательным условием допуска к промежуточной аттестации является сдача всех заданий и выполнение контрольных работ, предусмотренных календарным графиком

обучения. Допускается к зачету студент, набравший не менее 28 баллов по результатам текущей аттестации.

Помимо этого ниже приводится список заданий и вопросов различной сложности, которые могут быть использованы для самостоятельной работы студентов с целью углубленного изучения предмета.

### ***Тема 1. Случайные события.***

1. Приведите примеры независимых и зависимых событий.
2. Приведите примеры совместных и несовместных событий.
3. Выведите основные комбинаторные формулы.
4. Докажите самостоятельно формулу полной вероятности.
5. Выведите формулу Бернулли.

### ***Тема 2. Случайные величины.***

1. Постройте ряд распределения для числа успехов в 7 независимых испытаниях, если вероятность успеха в одном испытании равна  $p = 0,5$ .
2. Докажите свойства функции распределения случайной величины.
3. Найдите среднее значение показательного распределенной случайной величины.
4. Найдите среднее значение и дисперсию равномерно распределенной случайной величины.
5. Выведите основные свойства математического ожидания случайной величины.
6. Найдите числовые характеристики биномиального распределения.
7. Найдите числовые характеристики нормального распределения.
8. Постройте функцию распределения биномиальной случайной величины из задания 1.
9. Найдите приближенное значение вероятности попадания в заданный интервал  $[35, 45]$  биномиальной случайной величины с  $n = 80$  и  $p = 0,5$  по предельной теореме Муавра-Лапласа.
10. Запишите формулу Пуассона для параметра  $\lambda = 3$  и  $n = 6$ .

### ***Тема 3. Случайные векторы.***

1. Найдите закон распределения суммы двух одинаковых независимых биномиально распределенных величин с  $n = 4$  и  $p = 0,5$ .

**Тема 5. Методы статистического описания выборки.**

1. Проведите серию из 10 испытаний, состоящих в 6 кратном подбрасывании монеты.
2. Составьте гистограмму.
3. Постройте эмпирическую функцию распределения.

**Тема 6. Статистическое оценивание характеристик распределения генеральной совокупности по выборке.**

1. Найдите выборочное среднее и выборочную дисперсию числа успехов в задании 1 темы 5.
2. Постройте доверительный интервал с уровнем значимости 0,01, предполагая распределение числа успехов нормально распределенным.

**Тема 7. Проверка статистических гипотез.**

1. Проверьте гипотезу о нормальном характере распределения случайной величины числа успехов заданий к теме 6 по критерию Пирсона.

**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. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: 2008. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5103.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М.: , 2008. (Электронный ресурс) Режим доступа <http://edu-lib.net/matematika-2/dlya-studentov/gmurman-v-e-rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistike-onlayn>
3. Амосова Н.Н., Куклин Б.А. и др. Вероятностные разделы математики.- М.:2009. <http://www.iprbookshop.ru/54347.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. М.: ВШ, 2008.- 439 с. <http://www.iprbookshop.ru/17471.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## 6.2. Дополнительная литература.

1. Красс М.С., Чуприн Б.П. Математика для экономических специальностей. Учебник: гриф УМО – СПб.: Питер, 2007. – 464 с. <http://www.iprbookshop.ru/6472.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Солодовников А.С. и др. Математика в экономике. М.: ФиС, 1998. <http://www.iprbookshop.ru/8233>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: «ЮНИТИ-ДАНА», 2009 (Электронный ресурс) <http://www.iprbookshop.ru/16473>.— ЭБС «IPRbooks»

## 6.5. Интернет-ресурсы.

[www.Math-Net.ru](http://www.Math-Net.ru) – имеется свободный доступ (по истечении 3-х лет со дня публикации) к математическим журналам Отделения Математики РАН,

<http://en.wikipedia.ru> – созданная пользователями интернет-энциклопедия,

<http://mathworld.wolfram.com> – краткие энциклопедические статьи по математике,

<http://eqworld.ipmnet.ru> – решение различных типов уравнений, в том числе, дифференциальных,

## 7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

При подготовке к практическим занятиям и самостоятельной работе используются компьютерные классы со стандартным программным обеспечением:

- ОС Windows,
- пакет программных средств офисного назначения MS Office,
- стандартные пакеты прикладных программ по математике.

На лекциях и практических занятиях могут быть использованы мультимедиа-проектор в комплекте с персональным компьютером и экраном.