

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«**Российский государственный гуманитарный университет**»  
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)

ИСТОРИКО-ЭКОНОМИКИ. УПРАВЛЕНИЯ И ПРАВА  
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛЕНИЯ  
Кафедра моделирования в экономике и управлении

## **ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

38.03.01 Экономика

---

*Код и наименование направления подготовки/специальности*

Международная экономическая деятельность

---

*Наименование направленности (профиля)/специализации*

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

Москва 2022

Теория вероятностей и математическая статистика

Рабочая программа дисциплины

Составитель:

доцент *Е.А.Куренкова*

.....

.....

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

№ 6 от 13.04.22

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

1. Пояснительная записка.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с индикаторами достижения компетенций.....	4
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
2. Структура дисциплины.....	5
3. Содержание дисциплины	6
4. Образовательные технологии.....	9
5. Оценка планируемых результатов обучения.....	9
5.1. Система оценивания.....	9
5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине.....	10
5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	14
6.1. Список источников и литературы.....	14
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»....	15
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	15
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	15
9. Методические материалы.....	16
9.1. Планы практических занятий.....	16
Приложение 1. Аннотация дисциплины.....	21

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – общематематическая подготовка студентов, необходимая для освоения математических и статистических методов в управлении и экономике; воспитание у студентов навыков логического мышления и формального обоснования принимаемых решений.

Задачи дисциплины:

- изучение основ математического аппарата;
- выработка навыков решения типовых вероятностных задач;
- развить логическое и алгоритмическое мышление, умение строго излагать свои мысли;
- выработка навыков к математическому исследованию теоретических и практических задач экономики и управления;
- сформировать умение выбирать математический инструментарий для построения моделей экономических и управленческих процессов, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

### 1.2 . Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, анализ и использование данных хозяйственного, налогового и бюджетного учетов, учетной документации, бухгалтерской(финансовой), налоговой и статистической отчетности в целях оценки эффективности и прогнозирования финансово-хозяйственной деятельности хозяйствующего субъекта, а также выявления, предупреждения, локализации и нейтрализации внутренних и внешних угроз и рисков	ОПК-2.1 Осуществляет сбор, анализ и использование данных хозяйственного, налогового и бюджетного учетов, учетной документации, бухгалтерской(финансовой), налоговой и статистической отчетности	<i>Знать:</i> методы сбора, обработки и анализа статистических данных в зависимости от целей исследования; <i>Уметь:</i> выделить проблему, исследование которой может быть связано со статистическим анализом; сформулировать математическую постановку задачи; с учетом поставленной цели, провести обработку и анализ данных, используя вычислительную технику <i>Владеть:</i> навыками применения современного математического инструментария для решения управленческих

		задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки маркетинговой стратегии организации, способностью оценивать влияния инвестиционных решений на рост ценности компании.
--	--	---

### 1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

В результате освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения дисциплин «Теория статистики», «Экономическая статистика», «Эконометрика», и совместно с дисциплинами «Математика» и «Информатика» представляет целостную систему знаний в области математических методов и информационных технологий, необходимую современному специалисту в области экономики.

## 2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 академических часов.

### Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
	Лекции	<b>18</b>
	Семинары	<b>24</b>
Всего:		<b>42</b>

Объем дисциплины в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 48 академических часов, контроль (экзамен) 18 час.

## 3. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Тема 1. Основные понятия теории вероятностей	Предмет теории вероятностей и ее связь с реальностью. Различные подходы к определению вероятности. Примеры вероятностных задач (маркетинг, контроль качества, разработка товаров и т.п.). Событие. Случайные события как подмножества множества простейших исходов. Основные понятия алгебры событий.

		Вероятность события. Свойства вероятности. Частота, или статистическая вероятность, события. Принцип практической уверенности. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
2	Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей	Теорема сложения и следствия из нее. Условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения и следствия из нее. Система гипотез. Формула полной вероятности и теорема Байеса. Принятие решений: байесовский подход. Пример использования дерева решений для проведения маркетингового исследования по продаже нового товара фирмой. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
3	Тема 3. Случайные величины, способы их задания и числовые характеристики	Случайная величина. Примеры случайных величин. Виды случайных величин (конечные, дискретные, непрерывные). Ряд распределения, многоугольник распределения. Функция распределения как универсальная характеристика случайной величины и ее свойства. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Эффект нулевой вероятности. Характеристики положения: математическое ожидание, мода, медиана. Моменты: дисперсия, среднее квадратическое отклонение Свойства математического ожидания и дисперсии.
4	Тема 4. Основные законы распределения случайных величин	Биномиальное распределение и его параметры. Использование биномиального распределения при решении задач, связанных с контролем качества продукции. Распределение Пуассона и его параметры. Применение распределения Пуассона при расчете необходимой численности персонала подразделения с заданным объемом объектов обработки. Нормальное распределение и его параметры. Теоремы Муавра - Лапласа. Примеры решения задач, связанных с гарантийным обслуживанием. Задачи о конкуренции. Показательное распределение и его параметры. Решение задач по определению времени ожидания получения ответа на запрос. Равномерное распределение и его параметры.

		Расчет вероятности исполнения заказа в заданное время.
5	Тема 5. Системы случайных величин	<p>Понятие о системе случайных величин. Система двух случайных величин.</p> <p>Закон распределения, функция распределения, условные законы распределения.</p> <p>Числовые характеристики системы двух случайных величин. Регрессия и корреляция. Коэффициент корреляции и его свойства. Линейная регрессия.</p> <p>Реальные примеры корреляционной связи между объемом продаж и затратами на рекламу, заработной платой и объемом производства.</p>
6	Тема 6. Закон больших чисел.	<p>Устойчивость средних и закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Основные предельные теоремы. Центральная предельная теорема и ее приложения</p>
7	Тема 7. Основные понятия математической статистики	<p>Взаимоотношения математической статистики с теорией вероятностей. Математическая статистика и анализ данных.</p> <p>Генеральная совокупность, выборка из нее. Основные способы организации выборки. Вариационный ряд, статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения, гистограмма, полигон частот. Примеры, поясняющие каждое определение и понятие.</p>
8	Тема 8. Статистическая оценка параметров распределения	<p>Статистические оценки параметров распределения: состоятельные и несмещенные оценки для математического ожидания и дисперсии.</p> <p>Точные распределения некоторых выборочных характеристик: распределение <math>\chi^2</math>; распределение <math>t</math> (Стьюдента).</p> <p>Оценка параметров по малым выборкам: понятие доверительного интервала; доверительный интервал для центра нормального распределения при известном и неизвестном <math>\sigma</math>; доверительный интервал для <math>\sigma</math>; доверительный интервал для вероятности; доверительные интервалы в случае асимптотически нормальных оценок.</p>
9	Тема 9. Статистическая гипотеза	<p>Статистические гипотезы и их прикладное назначение.</p> <p>Общая задача проверки гипотез. Критическая область и область принятия гипотезы.</p> <p>Статистическая проверка гипотез о законе</p>

	распределения: критерий согласия $\chi^2$ (критерий Пирсона).
--	---

#### 4. Образовательные технологии

Для проведения занятий лекционного типа по дисциплине применяются такие образовательные технологии как интерактивные лекции, проблемное обучение. Для проведения занятий семинарского типа используются групповые дискуссии, работа в микрогруппах, анализ ситуаций и имитационных моделей.

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

#### 5. Оценка планируемых результатов обучения

##### 5.1. Система оценивания

В процессе изучения дисциплины проводится рейтинговый контроль знаний undefined в соответствии с Положением РГГУ о его проведении. Он предполагает учет результатов написания контрольной работы и выполнения заданий 1,2,3 на основе компьютерных технологий (практические занятия 5,6,7), результатов самостоятельной работы по выполнению домашних заданий, а также степени участия бакалавров в дискуссиях, при обсуждении проблемных вопросов на практических занятиях.

Критерии, используемые при проведении рейтингового контроля для студентов, изучающих дисциплину «Теория вероятностей и математическая статистика», представлены в таблице:

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- устный блиц-опрос и участие в дискуссии на семинаре	2,5 балла	10 баллов
- контрольная работа	20 баллов	20 баллов
- задание 1	10 баллов	10 баллов
- задание 2	10 баллов	10 баллов
- задание 3	10 баллов	10 баллов
Промежуточная аттестация (экзамен)		40 баллов
<b>Итого за семестр</b>		<b>100 баллов</b>

Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:



100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55		E	
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

## 5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ C	«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
67-50/ D,E	«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	«неудовлетворительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

### 5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

При оценивании устного блиц-опроса и участия в дискуссии на практическом занятии учитываются:

- степень раскрытия темы выступления (0-2,5 баллов);
- знание содержания обсуждаемых проблем, умение использовать ранее изученный теоретический материал и терминологию научных исследований (0-2 балла).

При оценке контрольной работы учитывается:

- полнота и правильность решения задания (0-2 балла) (для заданий 1,2,3,4);
- полнота и правильность решения задания (0-3 балла) (для заданий 5,6,7,8);

При оценке заданий 1,2,3 на основе компьютерных технологий учитывается:

- полнота и точность выполненной работы (0-4 балла);
- оформление работы (0-2 балла);

- - полнота и точность ответов на контрольные вопросы (0-4 балла).

Промежуточная аттестация (зачет)

При проведении промежуточной аттестации студент должен ответить на 2 вопроса (теоретического и практического характера).

При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается:

- теоретическое содержание освоено не полностью, знание материала носит фрагментарный характер, имеются явные ошибки в ответе (до 5 баллов);
- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов (до 10 баллов);
- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов (до 15 баллов);
- теоретическое содержание освоено полностью, (20 баллов).

При оценивании ответа на вопрос практического характера учитывается:

- ответ содержит менее 30% правильного решения (0-5 баллов);
- ответ содержит 31-79 % правильного решения (6-15 баллов);
- ответ содержит 80% и более правильного решения (15- 20 баллов).

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности.

Контрольная и задания на основе компьютерных технологий (текущий контроль) содержат типовые задания по ключевым практическим аспектам укрупненных тематик дисциплины и проводятся в течение семестра после их изучения. Итоговые контрольные работы (промежуточный контроль) содержат теоретические вопросы курса, базовые понятия, теоремы и практические задания, не включенные в текущий контроль успеваемости, по укрупненным тематическим разделам. Каждый студент получает индивидуальный вариант работы. Для каждого укрупненного тематического раздела приведены ссылки на основную рекомендуемую литературу с указанием параграфов:

### **Задания для текущего контроля успеваемости Контрольная работа по разделу «Теория вероятностей»**

Содержание: решение задач по темам Максимальная оценка: 20 баллов.

Задание № 1. Комбинаторика. Классическая формула определения вероятности.  
Максимальная оценка: 2 балла.

Задание № 2. Теорема сложения и ее следствия. Максимальная оценка: 2 балла.

Задание № 3. Теорема умножения и ее следствия. Максимальная оценка: 2 балла.

Задание № 4. Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Максимальная оценка: 2 балла.

Задание № 5. Способы задания случайных величин: ряд распределения, функция распределения, плотность распределения. Максимальная оценка: 3 балла.

Задание № 6. Основные законы распределения дискретных случайных величин (биномиальный закон распределения, закон распределения Пуассона.) Максимальная оценка: 3 балла.

Задание № 7. Основные законы распределения непрерывных случайных величин (нормальный закон распределения, закон равномерной плотности.) Максимальная оценка: 3 балла.

Задание № 8. Система двух случайных величин. Максимальная оценка: 3 балла.

Типовой вариант

1. Каждую пятницу бронированный автомобиль доставляет заработную плату из местного отделения банка в пять фирм. В качестве меры предосторожности стараются использовать различные маршруты. Водитель выбирает из предложенных диспетчером вариантов. Какова вероятность того, что нынешний маршрут не повторит предыдущий? Какова вероятность того, что маршрут не повторится ни разу в течение месяца?
2. Три исследователя, независимо один от другого, производят измерения некоторой физической величины. Вероятность того, что первый исследователь допустит ошибку, равна 0,1, второй - 0,15, третий - 0,2. Найти вероятность того, что при однократном измерении будет допущена ошибка хотя бы одним исследователем.
3. Среди десяти документов три оформлены не по стандарту. Документы проверяют один за другим до выявления всех нестандартных. Какова вероятность того, что проверка закончится на 5 документе.
4. Фирма собирается выпускать новый товар на рынок. Подсчитано, что вероятность хорошего сбыта продукции равна 0,6; плохого - 0,4. Компания собирается провести маркетинговое исследование, вероятность правильности которого 0,8. Как изменятся первоначальные вероятности уровня реализации, если это исследование предскажет плохой сбыт?
5. Плотность вероятности непрерывной случайной величины задана в виде  $f(x) = C \sin 4x$  на интервале  $(0, \pi/4)$ . Найти параметр  $C$  и функцию распределения  $F(x)$ .
6. Оптовая база снабжает 10 магазинов, от каждого из которых может поступить заявка на очередной день с вероятностью 0,4, независимо от других магазинов. Найти вероятность того, что число заявок в день не превысит двух. Найти среднее число заявок в день.
7. Заряд охотничьего пороха отвешивается на весах, имеющих среднюю квадратическую ошибку взвешивания 150 мг. Номинальный вес порохового заряда 2,3 г. Определить вероятность повреждения ружья, если максимально допустимый вес порохового заряда 2,5 г.
8. Для заданного закона распределения вероятностей двумерной случайной величины найти коэффициент корреляции и построить уравнение линейной регрессии.

X\Y	1	4
3	0,12	0,20
5	0,24	0,15
6	0,22	0,07

#### Контрольные вопросы по курсу.

1. Вероятность как частота события. Классическая вероятностная модель. Аксиомы теории вероятностей
2. Сумма событий. Совместные и несовместные события. Теорема сложения для классической модели. Следствия теоремы сложения.
3. Произведение событий. Зависимые и независимые события. Понятие условной вероятности. Теорема умножения для классической модели. Следствия теоремы умножения.
4. Формула полной вероятности.
5. Теорема Байеса.
6. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
7. Случайные величины, их виды и примеры.
8. Функция распределения как универсальная характеристика случайных величин и ее свойства.
9. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.

10. Математическое ожидание случайной величины, мода, медиана.
11. Свойства математического ожидания.
12. Дисперсия случайной величины, среднее квадратическое отклонение.
13. Свойства дисперсии.
14. Равномерное распределение случайной величины и его параметры.
15. Биномиальное распределение случайной величины и его параметры.
16. Распределение Пуассона и его параметры.
17. Нормальное распределение случайной величины и его параметры.
18. Закон распределения системы двух случайных величин.
19. Функция распределения системы двух случайных величин.
20. Условные законы распределения системы двух случайных величин.
21. Числовые характеристики системы двух случайных величин.
22. Регрессия и корреляция. Коэффициент корреляции и его свойства.
23. Линейная регрессия.
24. Неравенство Чебышева.
25. Основные предельные теоремы. Центральная предельная теорема.
26. Генеральная совокупность и выборка (основные понятия). Способы организации выборок. Вариационный ряд.
27. Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Гистограмма. Полигон частот.
28. Состоятельные и несмещенные оценки для математического ожидания и дисперсии.
29. Состоятельная и несмещенная оценка для вероятности.
30. Доверительный интервал. Доверительная вероятность.
31. Доверительный интервал для математического ожидания при известном  $\sigma$ .
32. Распределение Стьюдента. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестном  $\sigma$ .
33. Распределение  $\chi^2$ . Доверительный интервал для дисперсии.
34. Доверительный интервал для вероятности.
35. Общая задача проверки гипотез. Критическая область и область принятия решений.
36. Проверка гипотез о законе распределения (критерий Пирсона).

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Список источников и литературы

#### Литература основная

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. «Юрайт», 2012. - 480 с.
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. «Юрайт», 2013. - 404 с.

#### Литература дополнительная

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. М.: Наука. 1969. - 576 с.
2. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИ, 2007. – 551 с.
3. Калинина В.Н., Панкин В.Ф. Математическая статистика. Дрофа, Москва, 2006. – 336 с.
4. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике. – М: Айрис-пресс, 2008. – 256 с.
5. Эддоус М., Стэнсфилд Р. Методы принятия решений. – М.: «Аудит» Изд. Объединение ЮНИТИ, 1997.

## **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Куренкова Е.А, Муромцев В.В. Практикум по статистике. Учебное пособие. М.:РГГУ, 2016.: <http://elib.lib.rsuh.ru/elib/000009800>.

2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) [www.rusneb.ru](http://www.rusneb.ru)  
 ELibrary.ru Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

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

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины необходимы:

- для проведения лекций - аудитория соответствующих размеров с доской (возможно, дополнительно оборудованная проектором), с микрофоном и колонками;
- для проведения практических занятий – стандартная аудитория с доской;
- наличие доски достаточного размера необходимо для всех типов занятий: для лекций и практических занятий;

- для проведения занятий на основе компьютерных технологий – компьютерный класс (в качестве программной среды используются средства Microsoft Excel (электронные таблицы MS Office)).

## **8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого от студента требуется представить заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) и личное заявление (заявление законного представителя).

В заключении ПМПК должно быть прописано:

- рекомендуемая учебная нагрузка на обучающегося (количество дней в неделю, часов в день);
- оборудование технических условий (при необходимости);
- сопровождение и (или) присутствие родителей (законных представителей) во время учебного процесса (при необходимости);
- организация психолого-педагогического сопровождение обучающегося с указанием специалистов и допустимой нагрузки (количества часов в неделю).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, при необходимости могут быть созданы фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

Форма проведения текущей и итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно (на бумаге, на компьютере), в форме тестирования и т.п.). При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

## **9. Методические материалы**

### **9.1. Планы практических занятий**

Цель практических занятий — помочь студентам применять полученные на лекциях знания как в процессе обучения, так и в будущей самостоятельной работе.

На практических занятиях отрабатываются наиболее важные моменты курса. Выбор темы практического занятия определяется, во-первых, последовательностью материала, читаемого на лекциях в соответствии с программой курса, а во-вторых, важностью темы, затрагивающей ключевые или узловые проблемы изучаемой дисциплины.

Практические занятия проводятся в форме обсуждения заданных планом вопросов и разбора решений типовых задач. В ходе проведения занятий студенты приобретают навыки построения вероятностных моделей, вычисления вероятностей случайных событий, применения наиболее важных законов распределения случайных величин. При подготовке к занятию студент должен ознакомиться с планом практического занятия, изучить выносимые на практическое занятие темы и вопросы на основании конспектов лекций и рекомендуемой литературы. В последнем случае особое внимание следует уделить методам решения типовых задач, излагаемым в перечисленных учебниках и задачниках.

В течение семестра студенты должны выполнить три практических занятия с использованием компьютерных технологий.

Цель практических занятий с использованием компьютерных технологий — помочь студентам овладеть методами математической статистики и применять полученные знания для решения конкретных задач в будущей самостоятельной работе.

Особенностью практических занятий с использованием компьютерных технологий является их компьютерная направленность. В качестве программной среды используются средства Microsoft Excel (электронные таблицы MS Office).

Выполнив все практические занятия с использованием компьютерных технологий, студент должен уметь:

- выделить проблему, исследование которой может быть связано со статистическим анализом
- определить генеральную совокупность и исследуемую случайную величину;
- сформулировать математическую постановку задачи собрать экспериментальный материал и сформировать выборку;
- с учетом поставленной задачи, используя методы математической статистики, провести обработку и анализ данных
- использовать вычислительную технику при выполнении статистических расчетов

Перед выполнением практического занятия с использованием компьютерных технологий студент должен проработать относящийся к ней теоретический материал.

Выполнение каждого практического занятия с использованием компьютерных технологий протекает в несколько этапов. Сначала студент ознакомится с основными положениями и общей постановкой задачи. Затем под руководством преподавателя решает общую конкретную задачу, на примере которой осваивает методы математической статистики и проводит анализ полученных результатов.

По каждому практическому занятию с использованием компьютерных технологий студент получает индивидуальное задание, которое выполняется и оформляется в виде отчета.

Преподаватель проверяет правильность и понимание студентом полученных результатов и засчитывает студенту задание только после его ответов на контрольные вопросы.

Ниже подробно раскрывается содержание практических занятий с использованием компьютерных технологий.

Приведены:

- 1) количество аудиторных часов;

2) вопросы для обсуждения, которые отражают ключевые теоретические аспекты курса и методики решения типовых математических задач, а также возможность их использования в предметной области;

Для эффективного обучения студенты должны выполнить домашнее задание, выдаваемое после каждого практического занятия, содержание которого соответствует пройденному теоретическому и практическому материалу.

Ниже подробно раскрывается содержание практических занятий. Приведены:

- 1) количество аудиторных часов;
- 2) вопросы для обсуждения, которые отражают ключевые теоретические аспекты курса и методики решения типовых математических задач, а также возможность их использования в предметной области;

На практические занятия по программе дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» отведено 24 часа.

### **Практическое занятие 1**

Количество часов – 2 часа.

Тема 1 Предмет теории вероятностей. Случайные события. Алгебра событий. Определение вероятности. Элементы комбинаторики. Непосредственный расчет вероятностей.

Тема 2 Теорема сложения и следствия из нее. Условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения и следствия из нее.

Система гипотез. Формула полной вероятности и теорема Байеса. Принятие решений: байесовский подход.

Повторение испытаний. Формула Бернулли.

#### Тема 1. Вопросы для обсуждения

1. Понятие события.
2. Случайные события как подмножества множества простейших исходов.
3. Вероятность события (классическое определение вероятности).
4. Частота события, статистическая вероятность.
5. Перестановки, размещения, сочетания.
6. Правила суммы и произведения.
7. Нахождение вероятности в случаях симметрии исходов опыта.

#### Тема 2. Вопросы для обсуждения

1. Сумма событий.
2. Произведение событий.
3. Условная вероятность.
4. Теорема сложения и её следствия.
5. Теорема умножения и её следствия.
6. Вероятностная оценка гипотез (априорные вероятности).
7. Формула полной вероятности.
8. Теорема Байеса.
9. Полная группа событий (гипотез).
10. Дерево решений.
11. Последовательность случайных испытаний.
12. Формула Бернулли.

### **Практическое занятие 2**

Количество часов – 2 часа.



Тема 3. Дискретные случайные величины. Способы задания дискретных случайных величин. Непрерывные случайные величины. Способы задания непрерывных случайных величин. Числовые характеристики случайных величин.

#### Вопросы для обсуждения

1. Понятие дискретной случайной величины.
2. Ряд распределения, многоугольник распределения.
3. Функция распределения.
4. Понятие непрерывной случайной величины.
5. Функция распределения.
6. Плотность распределения.
7. Математическое ожидание и его свойства.
8. Дисперсия и его свойства.
9. Среднее квадратическое отклонение.

#### **Практическое занятие 3**

Количество часов – 2 часа.

Тема 4. Основные законы дискретных случайных величин. Основные законы непрерывных случайных величин.

#### Вопросы для обсуждения

1. Формула Бернулли.
2. Биномиальный закон распределения.
3. Распределение Пуассона.
4. Предельный переход биномиального закона в закон Пуассона.
5. Равномерное распределение.
6. Нормальный закон распределения.
7. Предельный переход биномиального закона в нормальный закон распределения.

#### **Практическое занятие 4**

Количество часов – 2 часа.

Тема 5. Система двух случайных величин.

Тема 6. Закон больших чисел.

#### Вопросы для обсуждения

1. Ряд распределения системы случайных величин.
  2. Ковариация и коэффициент корреляции, как характеристики корреляционной связи.
  3. Уравнение линейной регрессии.
  4. Неравенство Чебышева.
  5. Теоремы Чебышева, Бернулли, Ляпунова.
  6. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа
- Контрольная работа  
См. типовой вариант

#### **Практическое занятие 5.** Первичная обработка статистических данных

Количество часов – 4 часа.

Темы 7-8. Основные понятия математической статистики. Точечные оценки числовых параметров.

Цель практического занятия – освоить методы сбора статистических данных и формирования выборок. На примере конкретной задачи разобрать методику первичной обработки и анализа статистических данных.

В результате выполнения работы студент должен научиться строить статистические таблицы, графически представлять выборочные данные, рассчитывать точечные оценки числовых характеристик исследуемой случайной величины. Освоить применение электронных таблиц Excel для проведения статистических расчетов.

Вопросы для обсуждения:

1. Генеральная совокупность и выборка. Способы формирования выборок.
2. Генеральная средняя, генеральная дисперсия, выборочная средняя, исправленная дисперсия, стандартное отклонение, мода, медиана.
3. Вариационный ряд. Построение статистических таблиц по не сгруппированным и сгруппированным данным.
4. Эмпирическая функция распределения.
5. Полигон частот, гистограмма.

### **Практическое занятие 6.** Интервальные оценки

Количество часов – 6 часов.

Тема 8. Статистическая оценка параметров распределения

Цель практического занятия – освоить методы построения доверительных интервалов для числовых характеристик случайной величины и вероятностей случайных событий.

В результате выполнения работы студент должен научиться рассчитывать доверительные интервалы для математического ожидания, дисперсии и вероятности; уметь определять необходимый объем выборки, обеспечивающей заданную надежность и точность оценки; провести анализ полученных результатов и сделать необходимые выводы.

Вопросы для обсуждения.

1. Доверительный интервал, доверительная вероятность.
2. Доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии.
3. Распределение Стьюдента.
4. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестной дисперсии.
5. Распределение  $\chi^2$ .
6. Доверительный интервал для дисперсии и среднего квадратического отклонения.
7. Доверительный интервал для вероятности.

### **Практическое занятие 7.** Статистическая гипотеза

Количество часов – 4 часа.

Тема 9. Статистическая гипотеза.

Количество часов – 4 часа.

Цель практического занятия – освоить технику проверки гипотезы о виде закона распределения генеральной совокупности, используя критерий Пирсона.

В результате выполнения работы студент должен научиться применять критерий Пирсона для проверки гипотез о нормальном законе распределения генеральной совокупности, законе распределения Пуассона и равномерном законе распределения. Уметь строить статистические таблицы в программной среде Excel для проведения необходимых расчетов и делать выводы по полученным результатам.

Вопросы для обсуждения:

1. Статистические гипотезы и их прикладное назначение.
2. Критическая область и область принятия решения.
3. Ошибки первого и второго рода.
4. Распределение  $\chi^2$ . Критерий Пирсона.
5. Эмпирические и теоретические частоты.

6. Построение таблицы для проверки гипотезы о нормальном законе распределения генеральной совокупности.
7. Построение таблицы для проверки гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона.
8. Построение таблицы для проверки гипотезы о равномерном распределении генеральной совокупности.

### АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» реализуется кафедрой моделирования в экономике и управлении факультета управления Института экономики, управления и права.

Цель дисциплины: общематематическая подготовка студентов, необходимая для освоения математических и статистических методов в управлении и экономике; воспитание у студентов навыков логического мышления и формального обоснования принимаемых решений.

Задачи дисциплины:

- изучение основ математического аппарата;
- выработка навыков решения типовых вероятностных задач;
- развить логическое и алгоритмическое мышление, умение строго излагать свои мысли;
- выработка навыков к математическому исследованию теоретических и практических задач экономики и управления;
- сформировать умение выбирать математический инструментарий для построения моделей экономических и управленческих процессов, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции:

ОПК-2 Способен осуществлять сбор, анализ и использование данных хозяйственного, налогового и бюджетного учетов, учетной документации, бухгалтерской(финансовой), налоговой и статистической отчетности в целях оценки эффективности и прогнозирования финансово-хозяйственной деятельности хозяйствующего субъекта, а также выявления, предупреждения, локализации и нейтрализации внутренних и внешних угроз и рисков

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

*знать:*

- основные понятия и теоремы теории вероятностей;
- основные законы распределения случайных величин;
- методы регрессионного и корреляционного анализа;
- основные понятия математической статистики;
- методы сбора, обработки и анализа статистических данных в зависимости от целей исследования;
- технику проверки гипотез;

*уметь:*

- строить вероятностные модели;
- вычислять вероятности случайных событий;
- применять наиболее важные законы распределения случайных величин и их числовые характеристики;
- использовать методы регрессионного и корреляционного анализа.
- выделить проблему, исследование которой может быть связано со статистическим анализом;
- определить генеральную совокупность и исследуемую случайную величину;
- сформулировать математическую постановку задачи;
- собрать экспериментальный материал и сформировать выборку;
- с учетом поставленной задачи, используя методы математической статистики, провести обработку и анализ данных;

- использовать вычислительную технику при выполнении статистических расчетов *владеть*;
- навыками применения современного математического инструментария для решения управленческих задач;
- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки маркетинговой стратегии организации,
- способностью оценивать влияния инвестиционных решений на рост ценности компании.

Промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.