

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» В Г. НАХОДКЕ

КАФЕДРА ГУМАНИТАРНЫХ И ИСКУССТВОВЕДЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Рабочая программа дисциплины

по направлению подготовки 38.03.01 Экономика
профиль Бухгалтерский учет, анализ и аудит
тип ОПОП прикладной бакалавриат

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 г. N 301)

Составитель: к.э.н. Гусев Е.Г., доцент кафедры МЭ

Утверждена на заседании кафедры менеджмента и экономики от 16.04.2011 г., протокол №8

Редакция 2017 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры менеджмента и экономики от «15» мая 2017 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой



Просалова В.С.

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются исследования закономерностей, возникающих при массовых, однородных опытах, методы сбора, систематизация обработка результатов наблюдений.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение случайных событий, случайных величин как основы для изучения случайных процессов;
- оценка неизвестных величин по данным наблюдения;
- выдвижение и проверка гипотез.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Формируемые компетенции

Название ОПОП ВО	Компетенции
38.03.01 «Экономика»	ОПК-2

3 Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к вариативной части «Блока 1 Дисциплины (модули)» учебного плана направления «Экономика».

Освоение данной дисциплины необходимо обучающемуся для успешного освоения дисциплины ОПОП для направления подготовки «Экономика»: «Статистика»

4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу по всем формам обучения, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП	Форма обучения	Индекс	Семестр курс	Трудоемкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттестации	
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек	прак	лаб	ПА			КСР
Б-ЭУ	ОФО	Б.1.Б.14	3	4	69	34	34		1		75	А1, А2, Э
Б-ЭУ	ЗФО	Б.1.Б.14	3	4	15	6	8		1		129	КР, Э

5 Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1 Структура дисциплины (модуля)

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Структура дисциплины

№	Название темы	Вид занятия
1	Основные понятия комбинаторики. Случайные события и предмет теории вероятностей	Лекция
		Практическое занятие
2	Вероятность события. Зависимые и независимые события.	Лекция
		Практическое занятие
3	Повторные независимые испытания	Лекция
		Практическое занятие
4	Случайные величины	Лекция
		Практическое занятие
5	Дискретные и непрерывные случайные величины	Лекция
		Практическое занятие
8	Основные определения математической статистики	Лекция
		Практическое занятие
10	Оценки параметров распределения	Лекция
		Практическое занятие
11	Методы нахождения точечных и интервальных оценок параметров распределения	Лекция
		Практическое занятие
13	Статистическая проверка статистических гипотез	Лекция
		Практическое занятие
15	Элементы корреляционного анализа	Лекция
		Практическое занятие

5.2 Содержание дисциплины (модуля)

2.1 Темы лекций

Тема 1. Основные понятия комбинаторики. Случайные события и предмет теории вероятностей (2 час.).

Правила суммы и произведения. Упорядоченные последовательности. Размещения с повторением и без повторения, перестановки и сочетания с повторением и без повторения. Основные понятия теории вероятностей. Понятие события. Достоверное и невозможное события. Алгебра событий: равенство событий, сумма событий, произведение событий, противоположное событие. Диаграммы Эйлера-Венна. Частотное определение вероятности и его свойства.

Тема 2. Вероятность события. Комбинаторный метод вычисления вероятностей (2 час.).

Пространство элементарных событий. Аксиоматическое определение вероятности события.

Свойства вероятности события: вероятность противоположного события, вероятность невозможного события, вероятность суммы двух событий. Полная группа событий. Теорема о сумме вероятностей событий, образующих полную группу. Опыт, сводящийся к схеме случаев. Случай, благоприятствующие появлению события. Теорема о вероятности случая в опыте, сводящемся к схеме случаев. Вероятность события в опыте, сводящемся к схеме случаев. "Геометрические" вероятности.

Тема 3. Зависимые и независимые события. Повторные независимые испытания (3 час.).

Условная вероятность. Независимые события. Теоремы умножения вероятностей. Гипотезы по отношению к событию. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Схема Бернулли. Формула Бернулли. Следствие. Формула Пуассона. Простейший поток событий. Свойства простейшего потока.

Локальная и интегральная теоремы Муавра - Лапласа. Функции Муавра – Лапласа и их свойства. Таблицы значений функций Муавра – Лапласа. Наивероятнейшее число появлений события в опыте, сводящемся к схеме случаев. Вероятность отклонения частоты события в опыте, сводящемся к схеме случаев, от вероятности события в единичном испытании.

Тема 4. Случайные величины (3 час.).

Определение случайной величины. Спектр случайной величины. Виды случайных величин. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Характеристические функции. Плотность распределения случайной величины и ее свойства. Функции случайных величин. Независимые случайные величины. Операции над случайными величинами.

Числовые характеристики случайных величин. Свойства числовых характеристик случайных величин. Ковариация. Коэффициент корреляции. Нормированная случайная величина. Система двух случайных величин.

Тема 5. Дискретные и непрерывные случайные величины (5 час.).

Многоугольник распределения. Ряд распределения. Формулы для вычисления числовых характеристик. Законы распределения дискретных случайных величин, наиболее часто встречающиеся в математической статистике: геометрическое распределение и его числовые характеристики; гипергеометрическое распределение и его числовые характеристики; распределение Бернулли; биномиальное распределение и его числовые характеристики; распределение Пуассона и его числовые характеристики. Формулы для вычисления числовых характеристик.

Законы распределения непрерывных случайных величин: равномерное, показательное распределения и их числовые характеристики. Нормальное распределение. Числовые характеристики нормального распределения. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины от среднего значения. Правило "трех сигм". Распределения Фишера, χ^2 ("хи-квадрат"), Стьюдента (t - распределение). Функция надежности.

Тема 6. Закон больших чисел. Предельные теоремы (2 час.).

Последовательности случайных величин. Закон больших чисел: неравенство Чебышева, теорема Чебышева, теорема Бернулли, основная предельная теорема. Следствие неравенства Чебышева. Закон больших чисел в форме Чебышева.

Тема 7. Основные определения математической статистики (2 час.).

Суть математической статистики. Основные задачи курса. Генеральная и выборочная совокупности. Виды выборки.

Вариационный ряд, статистический ряд и статистическая совокупность. Статистическое распределение выборки. Полигон. Гистограмма частот, относительных частот. Эмпирическая функция распределения и её свойства.

Тема 8. Статистические характеристики (2 час.).

Генеральная средняя, выборочная средняя, генеральная дисперсия, выборочная дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Мода, медиана, асимметрия, эксцесс. Моменты эмпирического распределения, связь между ними.

Тема 9. Оценки параметров распределения (2 час.).

Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Свойства точечных оценок. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной дисперсии.

Тема 10. Методы нахождения точечных оценок параметров распределения(3час.).

Метод максимального правдоподобия, метод моментов. Условные варианты, ложный ноль. Методы произведений и сумм для получения точечных оценок параметров распределения.

Тема 11. Интервальные оценки параметров распределения (1 час.).

Доверительные оценки, доверительные вероятности. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ и неизвестном σ . Интервальная оценка математического ожидания по малой выборке. Интервальная оценка математического ожидания по большой выборке.

Тема 12. Статистическая проверка статистических гипотез (1 час.).

Описание гипотез: основная, конкурирующая, простая, сложная. Критерии проверки гипотез и их свойства. Критическая область. Область принятия гипотезы. Право-, лево- и двусторонняя критические области, способы их нахождения. Критические точки. Ошибки первого и второго рода. Критерий согласия. Мощность критерия.

Тема 13. Проверка некоторых гипотез (2 час.).

Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны. Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий согласия Пирсона, критерий Колмогорова.

Тема 14. Элементы корреляционного и регрессионного анализа (3 час.).

Виды зависимостей, виды корреляции. Основные задачи корреляции. Условные средние. Регрессия.

Выбор типа линии регрессии, выравнивающей ломаную линии регрессии. Методы для определения параметров в уравнении выравнивающей линии: метод средних, метод проб, метод выбранных точек, метод наименьших квадратов.

Нахождение параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным и несгруппированным данным. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства. Геометрическая интерпретация. Оценка параметров и ошибок наблюдений. Проверка гипотезы об адекватности модели регрессии.

Множественная линейная корреляция. Парный коэффициент корреляции.

Нелинейная корреляция. Производственная функция Кобба – Дугласа. Получение уравнения методом наименьших квадратов. Ранговая корреляция. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции Спирмена.

Тема 16. Дисперсионный анализ (2 час.).

Понятие о дисперсионном анализе. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений. Связь между ними. Однофакторный дисперсионный анализ. Одинаковое число испытаний на всех уровнях. Неодинаковое число испытаний на различных уровнях. Понятие о ковариационном анализе.

Тема 17. Элементы анализа временных рядов (2 час.).

Понятие временного ряда. Тренд. Случайная составляющая с независимыми значениями. Случайная составляющая с зависимыми значениями, матрица ковариаций которых известна, неизвестна. Выявление тренда в динамических рядах экономических показателей. Нелинейные тренды.

2.2 Перечень тем практических/лабораторных занятий

Тема 1. Основные понятия комбинаторики (2 часа, «снежный ком»).

Правила суммы и произведения. Размещения с повторением и без повторения, перестановки и сочетания с повторением и без повторения.

Тема 2. Вероятность события(2 часа, метод кОПОперативного обучения).

Классическая формула подсчёта вероятности. "Геометрические" вероятности.

Тема 3. Теоремы сложения и умножения вероятностей (2 часа, «снежный ком»).

Совместные и несовместные события, зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

Тема 4. Формула полной вероятности. Формула Байеса (2 часа, метод кОПОПеративного обучения).

Гипотезы по отношению к событию. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 5. Повторные испытания. Формула Бернулли. Приближенная формула Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа (2 часа, метод кОПОПеративного обучения).

Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появлений события в опыте. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра - Лапласа. Вероятность отклонения частоты события в опыте от вероятности события в единичном испытании.

Тема 6. Случайные величины (2 часа, метод кОПОПеративного обучения).

Виды случайных величин. Ряд распределения. Многоугольник распределения. Функция распределения случайной величины. Плотность распределения случайной величины. Операции над случайными величинами. Числовые характеристики случайных величин. Система двух случайных величин.

Тема 7. Числовые характеристики случайных величин (3 час.).

Математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин, их числовые характеристики.

Нормальное распределение. Числовые характеристики нормального распределения. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины от среднего значения.

Тема 8. Закон больших чисел. Предельные теоремы (1 час.).

Закон больших чисел: неравенство Чебышева, теорема Чебышева, теорема Бернулли, основная предельная теорема. Следствие неравенства Чебышева.

Тема 9-11. Обработка одномерной выборки (4 часа, метод кОПОПеративного обучения).

Построение статистического распределения выборки. Геометрическое изображение статистического распределения (гистограмма относительных частот). Метод произведений для нахождения точечных оценок неизвестных параметров распределения. Вычисление моды, медианы, асимметрии, эксцесса. Построение доверительного интервала при неизвестном σ .

Тема 12. Статистическая проверка статистических гипотез (3 час.).

Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны. Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий согласия Пирсона, критерий Колмогорова.

Тема 13. Элементы корреляционного анализа (4 часа, метод кОПОПеративного обучения).

Полная и неполная корреляции. Выбор типа линии регрессии, выравнивающей ломаную линии регрессии. Нахождение параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным и несгруппированным данным. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства. Геометрическая интерпретация. Оценка корреляционной зависимости. Проверка гипотезы об адекватности модели регрессии.

Тема 14. Элементы корреляционного и регрессионного анализа (2 час).

Множественная линейная корреляция. Парный коэффициент корреляции. Нелинейная корреляция. Производственная функция Кобба – Дугласа. Получение уравнения методом наименьших квадратов. Ранговая корреляция.

Тема 15. Дисперсионный анализ (2 час.).

Понятие о дисперсионном анализе. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений. Связь между ними. Однофакторный дисперсионный анализ. Одинаковое число испытаний на всех уровнях. Неодинаковое число испытаний на различных уровнях. Понятие о ковариационном анализе.

Тема 16. Элементы анализа временных рядов (2 час.).

Тренд. Случайная составляющая с независимыми значениями. Случайная составляющая с зависимыми значениями, матрица ковариаций которых известна, неизвестна. Выявление тренда в динамических рядах экономических показателей. Нелинейные тренды.

5.3 Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии

При проведении практических занятиях применяются следующие интерактивные методы обучения:

- метод кОПОПеративного обучения: студенты работают в малых группах (3 – 4 чел.) над индивидуальными заданиями, в процессе выполнения которых они могут совещаться друг к другу. Преподаватель, в свою очередь, наблюдает за работой малых групп, а также поочередно разъясняет новый учебный материал малым группам, которые закончили работать над индивидуальными заданиями по предыдущему материалу;

-«снежный ком»: цель наработка и согласование мнений всех членов группы. При использовании этой техники в активное обсуждение включаются практически все студенты.

5.4 Форма текущего контроля

Для студентов в качестве самостоятельной работы предполагается выполнения индивидуальных домашних заданий и контрольных работ:

1. Контрольная работа «Классическое определение вероятности, теоремы сложения и умножения вероятностей».

2. Контрольная работа «Нормальный закон распределения».

3. Индивидуальное домашнее задание «Случайные события».

4. Индивидуальное домашнее задание «Случайные величины».

5. Индивидуальное домашнее задание «Обработка одномерной выборки».

6. Индивидуальное домашнее задание «Линейная корреляция».

7. Индивидуальное домашнее задание «Нелинейная корреляция».

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения текущих и промежуточных контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

- самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы;

- регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы;

- согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.

По завершении отдельных тем сдавать выполненные работы (ИДЗ, рефераты) преподавателю.

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение ИДЗ выполняется подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студента включает следующие виды, выполняемые в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования и рабочим учебным планом:

- аудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя на лекции;

- внеаудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя: изучение теоретического материала, подготовка к аудиторным занятиям (лекция, практическое занятие, коллоквиум, контрольная работа, тестирование, устный опрос), дополнительные занятия, текущие консультации по дисциплинам.

Контроль успеваемости осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студентов. Оценка по дисциплине определяется по 100-бальной шкале как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре. Распределение баллов доводится до студентов в начале семестра.

При этом для определения рейтинга вводятся обязательные и дополнительные баллы:

- обязательными баллами оценивается посещение лекционных занятий, работа на практических (семинарских) занятиях, выполнение контрольных работ, ИДЗ, предусмотренных учебным планом. В величине семестрового рейтинга непосредственно учитываются достижения студента сверх учебного плана;

- рейтинговая система позволяет студенту компенсировать часть «потерянных» баллов с помощью дополнительных баллов, которые назначаются, например, за участие в научно-исследовательской работе, выступление на конференции, участие во внеаудиторных мероприятиях и т.д.

Учебным планом предусмотрены консультации, которые студент может посещать по желанию.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература

Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман. – М.: Наука, 2013.

Коваленко, И.Н. Теория вероятностей и математическая статистика / И.Н. Коваленко, А.А. Филиппова. – М.: Высш. шк., 2013.

Чистяков, В.П. Курс теории вероятностей / В.П. Чистяков. – М.: Наука, 20014.

б) дополнительная литература

Агапов, Г.И. Сборник задач по теории вероятностей / Г.И. Агапов. – М.: Высш. шк., 2013.

Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В.Е. Гмурман. – М.: Высш. шк., 2014.

Коваленко, И.Н. Теория вероятностей и математическая статистика / И.Н. Коваленко, А.А. Филиппова. – М.: Высш. шк., 2014.

Колде, Я.К. Практикум по теории вероятностей и математической статистике / Я.К. Колде. – М.: Высш. шк., 2014.

Сборник задач по высшей математике: Специальные курсы. Т 3. под ред. А.В. Ефимова. – М.: Наука, 2013.

8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека (НЭБ).
2. Полнотекстовые электронные базы данных компании East View Information Services.
3. Электронная библиотека образовательных и просветительских изданий «IQ Library».
4. Электронно-библиотечная система ВООК.ru.
5. Электронно-библиотечная система znanium.com издательства «ИНФРА-М».

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Специализированные лекционные аудитории, оснащённые видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в

сеть Интернет.

Аудитории для проведения практических занятий, оборудованные учебной мебелью и имеющие выход в сеть Интернет.

Библиотека, имеющая рабочие места для обучающихся, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и Интернет.

Для проведения лекционных занятий по данной дисциплине используются аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием.

Практические занятия проводятся в компьютерном классе с использованием ППП Excel и специализированных эконометрических пакетов «Анализ данных» и «Statistika».