

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Рабочая программа дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика

<i>Направление подготовки</i>	Бизнес-информатика
<i>Код</i>	38.03.05
<i>Направленность (профиль)</i>	Информационные системы и технологии в бизнесе
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Общепрофессиональные		ОПК-1
Общепрофессиональные		ОПК-4

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария	<p>ОПК-1.1 Знает: цели и задачи анализа, моделирования и совершенствования бизнес-процессов предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария.</p> <p>ОПК-1.2 Умеет: проводить обследование, моделирование, анализ бизнес-процессов и ИТИ предприятия в интересах достижения его стратегических целей.</p> <p>ОПК-1.3 Владеет: методами моделирования при решении задачи обоснования проекта по совершенствованию бизнес-процессов и ИТИ; методами совершенствования бизнес-процессов и ИТИ предприятия на основе использования современного программного инструментария для достижения его стратегических целей.</p>
ОПК-4	Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	<p>ОПК-4.1 Знает методы сбора, обработки и анализа информации, в том числе в глобальных сетях, включая программные средства, методы представления информации, а также принципы работы информационных технологий.</p> <p>ОПК-4.2 Умеет использовать математические и статистические методы анализа данных, в том числе с использованием компьютерных технологий, для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.</p> <p>ОПК-4.3 Владеет методами и программными средствами поддержки принятия управленческих решений</p>

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	ОПК-1		
	основные методы теории вероятностей и математической статистики повышения достоверности информации - методы сбора, обработки и анализа информации, а также методы представления информации	использовать математические и статистические методы анализа данных для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	методами корреляционного и регрессионного анализа для повышения технико-экономических показателей бизнес-проектов - методами моделирования при решении задачи обоснования проекта по совершенствованию бизнес-процессов
Код компетенции	ОПК-4		
	основные методы теории вероятностей и математической статистики повышения достоверности информации - методы сбора, обработки и анализа информации, а также методы представления информации	применять точечные и интервальные оценки при обработке данных методами математической статистики - использовать математические и статистические методы анализа данных для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	- методами и программными средствами поддержки принятия управленческих решений

4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана.

Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как «Анализ, совершенствование и управление бизнес-процессами», «Основы математического и компьютерного моделирования», «Теория систем и системный анализ», «Анализ, совершенствование и управление бизнес-процессами», «Архитектура предприятия», «Информатика», «Исследование операций и методы оптимизации».

Изучение дисциплины позволит обучающимся реализовывать компетенции в профессиональной деятельности.

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: проектный, организационно-управленческий.

Профиль (направленность) программы установлена путем ее ориентации на сферу профессиональной деятельности выпускников.

5. Объем дисциплины

Виды учебной работы	Формы обучения
	очная форма
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	3/108
Контактная работа:	
Занятия лекционного типа	18
Занятия семинарского типа	36
Промежуточная аттестация: зачет	0,1
Самостоятельная работа (СРС)	53,9

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам / разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

6.1 Распределение часов по разделам/темам и видам работы

6.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)			
		Аудиторная работа			Самостоятельная работа
		ЛЗ	ПЗ	ЛабЗ	
1	Предмет теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения. Формула полной вероятности. Формула Бейеса.	2	4		5,9
2	Последовательности испытаний. Схема Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	2	4		6
3	Случайные величины. Дискретные случайные величины.	2	4		6
4	Непрерывные случайные величины. Основные типы распределений непрерывных случайных величин.	2	4		6
5.	Числовые характеристики случайных величин: медиана, асимметрия, эксцесс.	2	4		6
6.	Понятие о различных формах закона больших чисел.	2	4		6
7.	Математическая статистика. Основные понятия и определения	2	4		6
8.	Классификация оценок. Точечное и интервальное оценивание параметров.	2	4		6
9.	Проверка статистических гипотез.	2	4		6

	Итого:	18	36		53,9
	Промежуточная аттестация	0,1			

6.2. Программа дисциплины, структурированная по темам / разделам

6.2.1. Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционного занятия
1.	Предмет теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Предмет теории вероятностей. Основные понятия и определения. Случайное событие, опыт, частота событий, пространство элементарных событий. Вероятность события (статистическое и классическое определения). Теоремы сложения и умножения вероятностей. Независимость событий. Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формула уточнения гипотез Байеса
2.	Последовательности испытаний. Схема Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	Последовательности испытаний. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Теорема Пуассона, локальная и интегральная теоремы Лапласа
3.	Случайные величины. Дискретные случайные величины.	Понятие случайной величины. Закон распределения. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Основные типы распределения дискретных случайных величин
4.	Непрерывные случайные величины. Основные типы распределений непрерывных величин.	Непрерывные случайные величины. Функция распределения, свойства функции распределения. Плотность распределения. Свойства Основные типы распределения непрерывных случайных величин. Характеристика распределений
5.	Числовые характеристики случайных величин: медиана, асимметрия, эксцесс.	Числовые характеристики случайных величин. Начальный и центральные моменты. Математическое ожидание, дисперсия, мода, медиана, асимметрия, эксцесс. Системы случайных величин. Ковариация. Коэффициент корреляции. Уравнение регрессии.
6.	Понятие о различных формах закона больших чисел.	Понятие о различных формах закона больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема
7.	Математическая статистика. Основные понятия и определения.	Основные задачи математической статистики. Выборочный метод. Выборочные характеристики
8.	Классификация оценок. Точечное и интервальное оценивание параметров.	Классификация оценок. Точечное и интервальное оценивание параметров. Доверительные интервалы.

9.	Проверка статистических гипотез.	Основные понятия. Постановка задачи. Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Критерии проверки гипотез.
----	----------------------------------	---

6.2.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание практического занятия
1.	Предмет теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Случайное событие, опыт, частота событий, пространство элементарных событий. Вероятность события. Сложение и умножение вероятностей. Независимые события. Условные вероятности. Полная вероятность. Применение формулы Байеса
2.	Последовательности испытаний. Схема Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	Схема Бернулли. Формула Бернулли. Применение теорем Пуассона, локальной и интегральной теоремы Лапласа
3.	Случайные величины. Дискретные случайные величины.	Дискретные случайные величины. Ряд распределения
4.	Непрерывные случайные величины. Основные типы распределений непрерывных случайных величин.	Непрерывные случайные величины. Функция распределения, Плотность распределения. Основные типы распределения непрерывных случайных величин. Характеристика распределений
5.	Числовые характеристики случайных величин: медиана, асимметрия, эксцесс.	Числовые характеристики случайных величин. Начальный и центральные моменты. Математическое ожидание, дисперсия, мода, медиана, асимметрия, эксцесс. Коэффициент корреляции. Уравнение регрессии.
6.	Понятие о различных формах закона больших чисел.	Применение теорем Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема
7.	Математическая статистика. Основные понятия и определения	Основные задачи математической статистики. Выборочные характеристики
8.	Классификация оценок. Точечное и интервальное оценивание параметров.	Точечное и интервальное оценивание параметров. Доверительные интервалы.
9.	Проверка статистических гипотез.	Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Критерии проверки гипотез.

6.2.3. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Формы и тематика самостоятельной работы
1.	Предмет теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Предмет теории вероятностей. Основные понятия и определения. Случайное событие, опыт, частота событий, пространство элементарных событий. Вероятность события (статистическое и классическое определения). Теоремы сложения и умножения вероятностей. Независимость событий. Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формула уточнения гипотез Байеса
2.	Последовательности испытаний. Схема Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	Последовательности испытаний. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Теорема Пуассона, локальная и интегральная теоремы Лапласа
3.	Случайные величины. Дискретные случайные величины.	Понятие случайной величины. Закон распределения. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Основные типы распределения дискретных случайных величин
4.	Непрерывные случайные величины. Основные типы распределений непрерывных случайных величин.	Непрерывные случайные величины. Функция распределения, свойства функции распределения. Плотность распределения. Свойства. Основные типы распределения непрерывных случайных величин. Характеристика распределений
5.	Числовые характеристики случайных величин: медиана, асимметрия, эксцесс.	Числовые характеристики случайных величин. Начальный и центральные моменты. Математическое ожидание, дисперсия, мода, медиана, асимметрия, эксцесс. Системы случайных величин. Ковариация. Коэффициент корреляции. Уравнение регрессии.
6.	Понятие о различных формах закона больших чисел.	Понятие о различных формах закона больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема
7.	Математическая статистика. Основные понятия и определения	Основные задачи математической статистики. Выборочный метод. Выборочные характеристики
8.	Классификация оценок. Точечное и интервальное оценивание параметров.	Классификация оценок. Точечное и интервальное оценивание параметров. Доверительные интервалы.
9.	Проверка статистических гипотез.	Основные понятия. Постановка задачи. Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Критерии проверки гипотез.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Предусмотрены следующие виды контроля качества освоения конкретной дисциплины:

- текущий контроль успеваемости
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен в приложении к рабочей программе дисциплины

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины в процессе обучения.

7.1 Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Наименование оценочного средства
1	Предмет теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Вопросы к занятию, практическое задание
2	Последовательности испытаний. Схема Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	Вопросы к занятию, практическое задание
3	Случайные величины. Дискретные случайные величины.	Вопросы к занятию, практическое задание
4	Непрерывные случайные величины. Основные типы распределений непрерывных случайных величин.	Вопросы к занятию, практическое задание
5	Числовые характеристики случайных величин: медиана, асимметрия, эксцесс.	Вопросы к занятию, практическое задание
6	Понятие о различных формах закона больших чисел.	Вопросы к занятию, практическое задание
7	Математическая статистика. Основные понятия и определения	Вопросы к занятию, практическое задание
8	Классификация оценок. Точечное и интервальное оценивание параметров.	Вопросы к занятию, практическое задание
9	Проверка статистических гипотез.	Вопросы к занятию, практическое задание

7.2 Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля по темам

Тема 1. Предмет теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса

Вопросы к занятию

Что подразумевается в теории вероятностей под терминами «опыт» и «эксперимент»?

Какие события называются «случайными»?

Какие случайные события называются «невозможными», «достоверными»?

Приведите статистическое определение вероятности.

Приведите классическое определение вероятности.

Приведите формулы для числа перестановок из n элементов, числа сочетаний и размещений из n элементов по m элементов.

Сформулируйте теорему сложения вероятностей, объясните её геометрический смысл для двух событий.

Какие события называются совместными, а какие несовместными?

Какие события называются независимыми?

Дайте определение условной вероятности.

Сформулируйте теорему умножения вероятностей, объясните её геометрический смысл.

Какие события называют гипотезами?

Напишите формулу полной вероятности и опишите, условия в которых она применима.

Напишите формулу Байеса. Почему эта формула называется формулой уточнения гипотез?

Практическое задание:

Владелец пластиковой карточки забыл все цифры четырехзначного кода. Найти вероятность того, что двух попыток, предоставляемых банкоматом, хватит для того, чтобы отгадать забытый код.

В розыгрыше лотереи участвуют 100 билетов, среди которых 25 выигрышных. Какова вероятность остаться без выигрыша, приобретя 3 билета лотереи?

В выборный орган избрали 8 человек. Сколькими способами они могут распределить между собой обязанности председателя, заместителя и секретаря?

. В торговую фирму поступают телевизоры от трёх фирм изготовителей в соотношении 2:5:3. Телевизоры, поступающие от первой фирмы, требуют ремонта в течение гарантийного срока в 15% случаев, от второй и третьей – соответственно в 8% и 6% случаев. Найти вероятность того, что проданный телевизор потребует ремонта в течение гарантийного срока.

. Вероятность того, что в течение 5 лет каждая из четырех деталей механизма выйдет из строя, равна 0,5; 0,4; 0,3 и 0,1. Какова вероятность того, что механизм прослужит 5 лет?

. Достаточным условием сдачи коллоквиума является ответ на один из двух вопросов, предлагаемых преподавателем студенту. Студент не знает ответов на 8 вопросов из тех 40, которые могут быть предложены. Какова вероятность сдачи коллоквиума?

Тема 2. Последовательности испытаний. Схема Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли

Вопросы к занятию

1. Какие испытания (события) называют независимыми?
2. Опишите условия испытаний, известные как испытания по схеме Бернулли.
3. Напишите формулу Бернулли.
4. Вероятность какого события находится по формуле Бернулли?
5. Сформулируйте теорему Пуассона.
6. В каком случае применяется теорема Пуассона?
7. Сформулируйте локальную теорему Муавра-Лапласа.
8. Сформулируйте интегральную теорему Муавра-Лапласа

Практическое задание:

1. Изготовлено 50 изделий, из которых 20 изделий высшего сорта. Определить вероятность того, что хотя бы четыре изделия из 10 проверяемых окажутся высшего сорта.

2. Средний процент невозвращения в срок кредита, выдаваемого банком, составляет 5%. Найти вероятность того, что при выдаче банком 100 кредитов проблемы с возвратом денег возникнут не менее, чем в двух случаях. Предполагается, что различные кредиты выдаются и возвращаются независимо друг от друга.

3. Пряжильщица обслуживает 1000 веретен. Вероятность обрыва нити на одном веретене в течение 1 мин равна 0,002. Найти вероятность того, что в течение 1 мин обрыв произойдет более чем на трех веретенах.

Тема 3. Случайные величины. Дискретные случайные величины

Вопросы к занятию

1. Дайте определение понятия «случайная величина».
2. Какие типы случайных величин рассматриваются в теории вероятностей?
3. Какие случайные величины называются дискретными?
4. Что такое закон распределения случайной величины?
5. В какой форме задается закон распределения для дискретной случайной величины?
6. Что такое функция распределения случайной величины? Как эта функция выглядит для дискретной случайной величины?
7. Какие числовые характеристики случайной величины знаете? Как они определяются для дискретной случайной величины?
8. Как определить с помощью функции распределения вероятность попадания случайной величины в заданный интервал?
9. Какие виды распределений дискретных случайных величин знаете?
10. Что такое биномиальное распределение дискретной случайной величины?
11. Опишите распределение Пуассона.

Практическое задание:

1. Известно, что случайная величина X , принимающая два значения $x_1 = 2$ и $x_2 = 3$, имеет математическое ожидание, равное 2,2. Построить ряд распределения случайной величины X , найти дисперсию и построить график функции распределения.
2. Вероятность того, что в течение часа на станцию скорой помощи не поступит ни одного вызова, равна 0,00248. Считая, что число X вызовов, поступивших в течение часа на станцию, имеет распределение Пуассона, найти математическое ожидание и дисперсию X .
3. Сделано два высокорискованных вклада – 20 млн. руб. в компанию А и 18 млн. руб. в компанию В. Компания А обещает 40% годовых, но может обанкротиться с вероятностью 0,3, компания В обещает 30% годовых, но может обанкротиться с вероятностью 0,2. Допустим, что банкротства компаний независимы. Составить ряд распределения случайной величины X , равной сумме вкладов, полученных от двух компаний через год. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X .

Тема 4. Непрерывные случайные величины. Основные типы распределений непрерывных случайных величин

Вопросы к занятию

1. Какие случайные величины называются непрерывными?
2. Дайте определение плотности распределения. Какими свойствами обладает плотность распределения?
3. Как определяются числовые характеристики для непрерывной случайной величины?
4. Как определить с помощью функции распределения вероятность попадания случайной величины в заданный интервал?
5. Как определить с помощью плотности распределения вероятность попадания случайной величины в заданный интервал?
6. Какие виды распределений непрерывных случайных величин знаете?
6. Что такое равномерное распределение?
7. Выведите числовые характеристики равномерного распределения.
8. Охарактеризуйте показательное распределение.
9. Какое распределение называют нормальным?
10. Что называют интегралом Лапласа?
11. Как, пользуясь таблицей значений интеграла Лапласа, вычислить вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в некоторый интервал?

Практическое задание:

Если соблюдается график движения, то среднее время ожидания пассажиром трамвая равно 3,5 минуты. Известно, что время ожидания имеет равномерный закон распределения. Минимальное время ожидания равно 0. Найти вероятность того, что пассажир будет ожидать трамвай от двух до пяти минут.

Время ремонта и обслуживания автомобиля после одной поездки случайно и имеет экспоненциальный закон распределения. Было замечено, что в текущем сезоне на ремонт и обслуживание автомобиля после одной поездки тратилось в среднем 5 минут. Найти вероятность того, что при очередной поездке это время не превысит 30 минут.

Рост взрослого мужчины удовлетворительно описывается нормальным законом распределения. По статистике средний рост составляет 175 см, а среднеквадратическое отклонение равно 7 см. Найти вероятность того, что рост наугад взятого мужчины будет отличаться от среднего роста не больше чем на 7 см.

Случайная величина распределена нормально. Найти $P(35 < X < 40)$, если $M(X) = 25$, а $P(15 < X < 35) = 0,4$.

Тема 5. Числовые характеристики случайных величин. Системы случайных величин

Вопросы к занятию

1. Что такое начальные и центральные моменты различных порядков?
2. С какими моментами связаны математическое ожидание и дисперсия?
3. С помощью каких числовых характеристик описывается отличие конкретного распределения от нормального?
4. Что такое мода, медиана?
5. Что характеризует эксцесс?
6. Что такое двумерная случайная величина?
7. Как задается функция распределения двумерной случайной величины?
8. Что такое ковариация случайных величин?
9. Что такое коэффициент корреляции случайных величин? Перечислите основные свойства коэффициента корреляции.
11. Объясните, как построить линию регрессии Y на X .

Практическое задание:

1. Страховая компания заключает однотипные договоры, причём страховая премия (сумма, выплачиваемая страховщиком при заключении договора) составляет 4 тыс. рублей. При наступлении страхового случая компания должна выплатить 20 тыс. рублей. Известно, что страховой случай наступает в 4% случаев. Фирме удалось застраховать 200 клиентов. Ответить на вопросы:
 - а) Каков средний доход фирмы и среднеквадратическое отклонение дохода фирмы?
 - б) Какова вероятность того, что доход фирмы будет находиться в пределах от 710 до 750 тыс. рублей?

Тема 6. Понятие о различных формах закона больших чисел

Вопросы к занятию

1. Какие утверждения принято называть «законом больших чисел»?
2. Сформулируйте центральную предельную теорему Лапласа.
3. Сформулируйте теорему, известную как «неравенство Чебышева».

Практическое задание:

Среднее число солнечных дней в году для данной местности равно 90. Оценить вероятность того, что в течение года в этой местности будет не более 240 солнечных дней.

Среднесуточное потребление электроэнергии в населенном пункте равно 20 000 кВт/ч, а среднеквадратичное отклонение — 200 кВт/ч. Какого потребления электроэнергии в этом населенном пункте можно ожидать в ближайшие сутки с вероятностью, не меньшей 0,96?

Тема 7. Математическая статистика. Основные понятия и определения

Вопросы к занятию

1. Какие задачи рассматриваются в математической статистике?
2. Что такое генеральная совокупность?
3. Что называется выборкой из генеральной совокупности?
4. Какое различие между выборкой и вариационным рядом?
5. Опишите понятия: полигон частот, полигон относительных частот, гистограмма.
6. Что такое теоретическая и эмпирическая функции распределения?
7. Как построить эмпирическую функцию распределения?
8. Как находятся выборочное среднее и выборочная дисперсия?

Практическое задание:

1. По выборке:

x_i	2	7	10	1
n_i	5	9	15	3

найти выборочное среднее, выборочную дисперсию, исправленную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, исправленное среднее квадратическое отклонение.

Тема 8. Классификация оценок. Точечное и интервальное оценивание параметров

Вопросы к занятию

1. Какая оценка неизвестного параметра теоретического распределения называется состоятельной? Приведите пример состоятельной оценки.
2. Какая оценка неизвестного параметра теоретического распределения называется несмещенной?
3. Что значит, что оценка является эффективной?
4. Что является критерием состоятельности оценки?
5. Как доказать, что оценка является несмещенной?
6. Как находятся точечные оценки математического ожидания и дисперсии?
7. Являются точечные оценки математического ожидания и дисперсии состоятельными и несмещенными?
8. Что такое доверительный интервал?
9. Что такое доверительная вероятность?
10. Как строится доверительный интервал для математического ожидания?

Практическое задание:

Случайная величина имеет нормальное распределение с известным средним квадратическим отклонением. Найти доверительный интервал оценки неизвестного математического ожидания по выборочной средней если объем выборки, а надежность оценки 0,95.

Произведено пять независимых наблюдений над нормально распределенной случайной величиной X с параметрами (a, σ) . Результаты наблюдений таковы:

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
35	20	15	-12	42

Построить для неизвестного доверительный интервал, если надежность оценки 0,95.

Тема 9. Проверка статистических гипотез

Вопросы к занятию

1. Что такое «статистическая гипотеза»?
2. Какую гипотезу называют нулевой, какую – конкурирующей?
3. Какие ошибки относят к ошибкам первого рода, какие – второго рода?
4. Что такое статистический критерий?
5. В каком случае гипотеза принимается, в каком – отвергается?
6. Что такое «критерий согласия»?
7. Какая случайная величина рассматривается в качестве критерия при проверке гипотезы о распределении генеральной совокупности?

Практическое задание:

В экспериментальной группе школьников средний прирост результатов в прыжках в длину с разбега, после применения новой методики обучения, составил 10 см ($\bar{x} = 10$ см). В контрольной группе, где применялось традиционная методика - 4 см ($\bar{y} = 4$ см).

Исходные данные:

Экспериментальная группа (x_i): 17; 11; 3; 8; 9; 12; 10; 13; 10; 7.

Контрольная группа (y_i): 8; 1; 6; 2; 3; 0; 4; 7; 5; 4.

Сделайте оценку эффективности новой методики по вариативности результатов с помощью критерия Фишера.

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Все задания, используемые для текущего контроля формирования компетенций условно можно разделить на две группы:

1. задания, которые в силу своих особенностей могут быть реализованы только в процессе обучения на занятиях (например, дискуссия, круглый стол, диспут, мини-конференция);
2. задания, которые дополняют теоретические вопросы (практические задания, проблемно-аналитические задания, тест).

Выполнение всех заданий является необходимым для формирования и контроля знаний, умений и навыков. Поэтому, в случае невыполнения заданий в процессе обучения, их необходимо «отработать» до зачета (экзамена). Вид заданий, которые необходимо выполнить для ликвидации «задолженности» определяется в индивидуальном порядке, с учетом причин невыполнения.

1. Требование к теоретическому устному ответу

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

2. Творческие задания

Эссе – это небольшая по объему письменная работа, сочетающая свободные, субъективные рассуждения по определенной теме с элементами научного анализа. Текст должен быть легко читаем, но необходимо избегать нарочито разговорного стиля, сленга, шаблонных фраз. Объем эссе составляет примерно 2 – 2,5 стр. 12 шрифтом с одинарным интервалом (без учета титульного листа).

Критерии оценивания - оценка учитывает соблюдение жанровой специфики эссе, наличие логической структуры построения текста, наличие авторской позиции, ее научность и связь с современным пониманием вопроса, адекватность аргументов, стиль изложения, оформление работы. Следует помнить, что прямое заимствование (без оформления цитат) текста из Интернета или электронной библиотеки недопустимо.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение с выводами, полученными в результате рассуждения); наличие четко определенной личной позиции по теме эссе; адекватность аргументов при обосновании личной позиции, стиль изложения.

Оценка «хорошо» ставится, когда в целом определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение с выводами, полученными в результате рассуждения); но не прослеживается наличие четко определенной личной позиции по теме эссе; не достаточно аргументов при обосновании личной позиции.

Оценка «удовлетворительно» ставится, когда в целом определяется: наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение). Но не прослеживаются четкие выводы, нарушается стиль изложения.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если не выполнены никакие требования.

3. Требование к решению ситуационной, проблемной задачи (кейс-измерители)

Студент должен уметь выделить основные положения из текста задачи, которые требуют анализа и служат условиями решения. Исходя из поставленного вопроса в задаче, попытаться максимально точно определить проблему и соответственно решить ее.

Задачи должны решаться студентами письменно. При решении задач также важно правильно сформулировать и записать вопросы, начиная с более общих и, кончая частными.

Критерии оценивания – оценка учитывает методы и средства, использованные при решении ситуационной, проблемной задачи.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда обучающийся выполнил задание (решил задачу), используя в полном объеме теоретические знания и практические навыки, полученные в процессе обучения.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся в целом выполнил все требования, но не совсем четко определяется опора на теоретические положения, изложенные в научной литературе по данному вопросу.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся показал положительные результаты в процессе решения задачи.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не выполнил все требования.

4. Интерактивные задания

Механизм проведения диспут-игры (ролевой (деловой) игры).

Необходимо разбиться на несколько команд, которые должны поочередно высказать свое мнение по каждому из заданных вопросов. Мнение высказывающейся команды засчитывается, если противоположная команда не опровергнет его контраргументами. Команда, чье мнение засчитано как верное (не получило убедительных контраргументов от противоположных команд), получает один балл. Команда, опровергнувшая мнение противоположной команды своими контраргументами, также получает один балл. Побеждает команда, получившая максимальное количество баллов.

Ролевая игра как правило имеет фабулу (ситуацию, казус), распределяются роли, подготовка осуществляется за 2-3 недели до проведения игры.

Критерии оценивания – оцениваются действия всех участников группы. Понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Соответствие реальной действительности решений, выработанных в ходе игры. Владение терминологией, демонстрация владения учебным материалом по теме игры, владение методами аргументации, умение работать в группе (умение слушать, конструктивно вести беседу, убеждать, управлять временем, бесконфликтно общаться), достижение игровых целей, (соответствие роли – при ролевой игре). Ясность и стиль изложения.

Оценка «отлично» ставится в случае, выполнения всех критериев.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Решения, выработанные в ходе игры, полностью соответствуют реальной действительности. Но некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены нормы общения, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия в целом соответствуют заданным целям. Однако, решения, выработанные в ходе игры, не совсем соответствуют реальной действительности. Некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающиеся не понимают проблему, их высказывания не соответствуют заданным целям.

5. Комплексное проблемно-аналитическое задание

Задание носит проблемно-аналитический характер и выполняется в три этапа. На первом из них необходимо ознакомиться со специальной литературой.

Целесообразно также повторить учебные материалы лекций и семинарских занятий по темам, в рамках которых предлагается выполнение данного задания.

На втором этапе выполнения работы необходимо сформулировать проблему и изложить авторскую версию ее решения, на основе полученной на первом этапе информации.

Третий этап работы заключается в формулировке собственной точки зрения по проблеме. Результат третьего этапа оформляется в виде аналитической записки (объем: 2-2,5 стр.; 14 шрифт, 1,5 интервал).

Критерий оценивания - оценка учитывает: понимание проблемы, уровень раскрытия поставленной проблемы в плоскости теории изучаемой дисциплины, умение формулировать и аргументировано представлять собственную точку зрения, выполнение всех этапов работы.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся демонстрирует значительное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся, демонстрирует частичное понимание проблемы, большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся демонстрирует непонимание проблемы, многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

6. Исследовательский проект

Исследовательский проект – проект, структура которого приближена к формату научного исследования и содержит доказательство актуальности избранной темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, историографии, обобщение результатов, выводы.

Результаты выполнения исследовательского проекта оформляется в виде реферата (объем: 12-15 страниц; 14 шрифт, 1,5 интервал).

Критерии оценивания - поскольку структура исследовательского проекта максимально приближена к формату научного исследования, то при выставлении учитывается доказательство актуальности темы исследования, определение научной проблемы, объекта и предмета исследования, целей и задач, источников, методов исследования, выдвижение гипотезы, обобщение результатов и формулирование выводов, обозначение перспектив дальнейшего исследования.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся демонстрирует значительное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся, демонстрирует частичное понимание проблемы, большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся демонстрирует непонимание проблемы, многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

7. Информационный проект (презентация):

Информационный проект – проект, направленный на стимулирование учебно-познавательной деятельности студента с выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации об объекте, оформление ее для презентации). Итоговым продуктом проекта может быть письменный реферат, электронный реферат с иллюстрациями, слайд-шоу, мини-фильм, презентация и т.д.

Информационный проект отличается от исследовательского проекта, поскольку представляет собой такую форму учебно-познавательной деятельности, которая отличается ярко выраженной эвристической направленностью.

Критерии оценивания - при выставлении оценки учитывается самостоятельный поиск, отбор и систематизация информации, раскрытие вопроса (проблемы), ознакомление студенческой аудитории с этой информацией (представление информации), ее анализ и обобщение, оформление, полные ответы на вопросы аудитории с примерами.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда обучающийся полностью раскрывает вопрос (проблему), представляет информацию систематизировано, последовательно, логично, взаимосвязано, использует более 5 профессиональных терминов, широко использует информационные технологии, ошибки в информации отсутствуют, дает полные ответы на вопросы аудитории с примерами.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся раскрывает вопрос (проблему), представляет информацию систематизировано, последовательно, логично, взаимосвязано, использует более 2 профессиональных терминов, достаточно использует информационные технологии, допускает не более 2 ошибок в изложении материала, дает полные или частично полные ответы на вопросы аудитории.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся, раскрывает вопрос (проблему) не полностью, представляет информацию не систематизировано и не совсем последовательно, использует 1-2 профессиональных термина, использует информационные технологии, допускает 3-4 ошибки в изложении материала, отвечает только на элементарные вопросы аудитории без пояснений.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если вопрос не раскрыт, представленная информация логически не связана, не используются профессиональные термины, допускает более 4 ошибок в изложении материала, не отвечает на вопросы аудитории.

8. Дискуссионные процедуры

Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты, мини-конференции являются средствами, позволяющими включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Задание дается заранее, определяется круг вопросов для обсуждения, группы участников этого обсуждения.

Дискуссионные процедуры могут быть использованы для того, чтобы студенты:

– лучше поняли усвояемый материал на фоне разнообразных позиций и мнений, не обязательно достигая общего мнения;

– смогли постичь смысл изучаемого материала, который иногда чувствуют интуитивно, но не могут высказать вербально, четко и ясно, или конструировать новый смысл, новую позицию;

– смогли согласовать свою позицию или действия относительно обсуждаемой проблемы.

Критерии оценивания – оцениваются действия всех участников группы. Понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Соответствие реальной действительности решений, выработанных в ходе игры. Владение терминологией, демонстрация владения учебным материалом по теме игры, владение методами аргументации, умение работать в группе (умение слушать, конструктивно вести беседу, убеждать, управлять временем, бесконфликтно общаться), достижение игровых целей, (соответствие роли – при ролевой игре). Ясность и стиль изложения.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда все требования выполнены в полном объеме.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Решения, выработанные в ходе игры, полностью соответствуют реальной действительности. Но некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены нормы общения, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия в целом соответствуют заданным целям. Однако, решения, выработанные в ходе игры, не совсем соответствуют реальной действительности. Некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающиеся не понимают проблему, их высказывания не соответствуют заданным целям.

9. Тестирование

Является одним из средств контроля знаний, обучающихся по дисциплине.

Критерии оценивания – правильный ответ на вопрос.

Оценка «отлично» ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий.

Оценка «хорошо» ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий.

Оценка «удовлетворительно» ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий.

10. Требование к письменному опросу (контрольной работе)

Оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение изложить письменно.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда соблюдены все критерии.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но допускает несущественные погрешности.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

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

8.1. Основная учебная литература:

1. Цахоева А.Ф. Теория вероятностей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Цахоева А.Ф., Алборова С.З., Атаян А.М.— Электрон.текстовые данные.— Владикавказ: Владикавказский институт управления, 2013.— 132 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57842>

2. Чернова Н.М. Основы теории вероятностей [Электронный ресурс]/ Чернова Н.М.— Электрон.текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 105 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57382> .

3. Климов Г.П. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник/ Климов Г.П.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13115>

8.2 Дополнительная учебная литература:

1. Теория вероятностей [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ В.Н. Колпачев [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 69 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55061>

2. Матальцкий, М. А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы : учебное пособие / М. А. Матальцкий, Г. А. Хацкевич. — Минск : Вышэйшая школа, 2012. — 720 с. — ISBN 978-985-06-2105-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20289.html>

9.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Федеральный портал «Российское образование». <http://www.edu.ru/>

2. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS <https://www.iprbookshop.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное освоение данного курса базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности – лекционных занятий, практических занятий, самостоятельной работы. При этом самостоятельную работу следует рассматривать одним из главных звеньев полноценного высшего образования, на которую отводится значительная часть учебного времени.

Самостоятельная работа студентов складывается из следующих составляющих:

работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;

внеаудиторная подготовка к контрольным работам, выполнение докладов, рефератов и курсовых работ;

выполнение самостоятельных практических работ;

подготовка к экзаменам (зачетам) непосредственно перед ними.

Для правильной организации работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей. Задания, проблемные вопросы, предложенные для изучения дисциплины, в том числе и для самостоятельного выполнения, носят междисциплинарный характер и базируются, прежде всего, на причинно-следственных связях между компонентами окружающего нас мира. В течение семестра необходимо подготовить рефераты с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и сдать рефераты для проверки преподавателю. Важным составляющим в изучении данного курса является решение различных задач и работа над проблемно-аналитическими заданиями, что предполагает знание соответствующей научной терминологии.

При выполнении докладов, творческих, информационных, исследовательских проектов особое внимание следует обращать на подбор источников информации и методику работы с ними.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать следующие правила:

Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.

Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.

Время непосредственно перед экзаменом лучше использовать таким образом, чтобы оставить последний день свободным для повторения курса в целом, для систематизации материала и доработки отдельных вопросов.

На экзамене (зачете) высокую оценку получают студенты, использующие данные, полученные в процессе выполнения самостоятельных работ, а также использующие собственные выводы на основе изученного материала.

Учитывая значительный объем теоретического материала, студентам рекомендуется регулярное посещение и подробное конспектирование лекций.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Microsoft Windows Server;
2. Семейство ОС Microsoft Windows;
3. Libre Office свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом;
4. Информационно-справочная система: Система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс);
5. Информационно-правовое обеспечение Гарант: Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (Система ГАРАНТ);

Перечень используемого программного обеспечения указан в п.12 данной рабочей программы дисциплины.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12.1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя, проектор, экран, колонки.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Windows 10, КонсультантПлюс, Система ГАРАНТ, Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, LibreOffice, Skype, Zoom.

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

12.2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя; компьютеры в сборе для обучающихся; колонки; проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Windows Server 2016, Windows 10, Microsoft Office, КонсультантПлюс, Система ГАРАНТ, Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, LibreOffice, Skype, Zoom, Gimp, Paint.net, AnyLogic, Inkscape.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

13. Образовательные технологии, используемые при освоении дисциплины

Для освоения дисциплины используются как традиционные формы занятий – лекционные занятия (типы лекций – установочная, вводная, текущая, заключительная, обзорная; виды лекций – проблемная, визуальная, лекция конференция, лекция консультация) и практические занятия, так и активные и интерактивные формы занятий - диспуты, решение ситуационных задач, ролевые игры и разбор конкретных ситуаций.

На учебных занятиях используются технические средства обучения – проектор, ноутбук, проекционный экран, колонки для демонстрации слайдов, видеосюжетов и др. Тестирование обучаемых может осуществляться с использованием компьютерного оборудования университета.

13.1. В освоении учебной дисциплины используются следующие традиционные образовательные технологии:

- чтение проблемно-информационных лекций с использованием доски;
- практические занятия;
- контрольные опросы;
- консультации;

- самостоятельная работа с учебной литературой;
- подготовка и обсуждение презентаций.

13.2. Активные и интерактивные методы и формы обучения

Из перечня видов: («мозговой штурм», анализ НПА, анализ проблемных ситуаций, анализ конкретных ситуаций, инциденты, имитация коллективной профессиональной деятельности, разыгрывание ролей, творческая работа, связанная с освоением дисциплины, ролевая игра, круглый стол, диспут, беседа, дискуссия, мини-конференция и др.) используются следующие:

- творческие задания;
- анализ конкретных ситуаций
- беседа.

13.3. Особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При организации обучения по дисциплине учитываются особенности организации взаимодействия с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) с целью обеспечения их прав. При обучении учитываются особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и при необходимости обеспечивается коррекция нарушений развития и социальная адаптация указанных лиц.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья и т.д. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Теория вероятностей и математическая статистика

<i>Направление подготовки</i>	Бизнес-информатика
<i>Код</i>	38.03.05
<i>Направленность (профиль)</i>	Информационные системы и технологии в бизнесе
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Общепрофессиональные		ОПК-1
Общепрофессиональные		ОПК-4

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария	<p>ОПК-1.1 Знает: цели и задачи анализа, моделирования и совершенствования бизнес-процессов предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария.</p> <p>ОПК-1.2 Умеет: проводить обследование, моделирование, анализ бизнес-процессов и ИТИ предприятия в интересах достижения его стратегических целей.</p> <p>ОПК-1.3 Владеет: методами моделирования при решении задачи обоснования проекта по совершенствованию бизнес-процессов и ИТИ; методами совершенствования бизнес-процессов и ИТИ предприятия на основе использования современного программного инструментария для достижения его стратегических целей.</p>
ОПК-4	Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	<p>ОПК-4.1 Знает методы сбора, обработки и анализа информации, в том числе в глобальных сетях, включая программные средства, методы представления информации, а также принципы работы информационных технологий.</p> <p>ОПК-4.2 Умеет использовать математические и статистические методы анализа данных, в том числе с использованием компьютерных технологий, для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.</p> <p>ОПК-4.3 Владеет методами и программными средствами поддержки принятия управленческих решений</p>

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	ОПК-1		
	основные методы теории вероятностей и математической статистики повышения достоверности информации - методы сбора, обработки и анализа информации, а также методы представления информации	использовать математические и статистические методы анализа данных для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	методами корреляционного и регрессионного анализа для повышения технико-экономических показателей бизнес-проектов - методами моделирования при решении задачи обоснования проекта по совершенствованию бизнес-процессов
Код компетенции	ОПК-4		
	основные методы теории вероятностей и математической статистики повышения достоверности информации - методы сбора, обработки и анализа информации, а также методы представления информации	применять точечные и интервальные оценки при обработке данных методами математической статистики - использовать математические и статистические методы анализа данных для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	- методами и программными средствами поддержки принятия управленческих решений

3.2. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине

Шкала оценивания	Индикаторы достижения	Показатели оценивания результатов обучения
------------------	-----------------------	--

ОТЛИЧНО/ЗАЧТЕНО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> - студент глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	<ul style="list-style-type: none"> - студент умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владеет:	<ul style="list-style-type: none"> - студент владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; <p>При решении продемонстрировал навыки</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО/ЗАЧТЕНО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> - студент твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	<ul style="list-style-type: none"> - студент умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	<ul style="list-style-type: none"> - студент в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; <p>При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/ЗАЧТЕНО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> - студент ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- студент в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	<ul style="list-style-type: none"> - студент владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков <ul style="list-style-type: none"> - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
Компетенция не достигнута		
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/ НЕЗАЧТЕНО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> - студент не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	студент не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым “удовлетворительно”.

4. Типовые контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тесты

1. В терминах теории вероятностей событие называется достоверным, если про него известно, что

- а) оно уже происходило когда-то
- б) обязательно произойдет при осуществлении комплекса условий
- в) вы уверены, что оно может произойти

2. Вероятность достоверного события равна:
- 0
 - 1
 - 0,5
 - 1
3. Вероятность наступления некоторого события не может быть равна:
- 0
 - 1
 - 2
4. Что означает операция $A+B$ для событий в теории вероятностей?
- событие A влечет за собой событие B ;
 - произошло хотя бы одно из двух событий A или B ;
 - совместно осуществились события A и B .
5. Выберите неверное утверждение:
- Событие, противоположное достоверному, является невозможным;
 - Сумма вероятностей двух противоположных событий равна единице;
 - Если два события единственно возможны и несовместны, то они называются противоположными;
 - Вероятность появления одного из противоположных событий всегда больше вероятности другого.
6. Эксперимент состоит в подбрасывании один раз правильной шестигранной игральной кости. События $A = \{\text{выпало число очков больше трех}\}$; $B = \{\text{выпало четное число очков}\}$. Тогда множество, соответствующее событию $A+B$, есть:
- $A+B = \{6\}$;
 - $A+B = \{4; 6\}$;
 - $A+B = \{2; 4; 5; 6\}$;
 - $A+B = \{3; 4; 5; 6\}$.
7. Игральный кубик подбрасывается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет четное число очков, равно:
- $1/3$;
 - $1/2$;
 - $2/3$.
8. Событий какого вида из перечисленных не существует с точки зрения теории вероятностей?
- Достоверные события;
 - Невозможные события;
 - Решающие события
 - Случайные события
9. События называют несовместными, если
- В результате одного испытания может наступить одно из этих событий
 - Вероятности наступления каждого из событий невозможно определить
 - События относятся к разным видам человеческой деятельности
- Установлено, что ни одно из них не может наступить
10. К классическому определению вероятности относится
- Непосредственное вычисление числа благоприятных случаев или возможностей
 - Относительная частота события
 - Вероятность события только в нескольких независимых испытаниях
 - Вероятность только взаимно зависимых случайных событий
11. Чем больше значение коэффициента корреляции, тем

а) Меньший размер выборки использован при испытании

б) Более недостоверным является полученный вывод

в) Более полную группу образуют испытанные события

Более тесная зависимость между переменными

12. Величину называют случайной, если в результате испытания она может принимать:

а) произвольные значения от $-\infty$ до $+\infty$

б) лишь одно возможное значение, заранее не известное и зависящее от случайных

причин

в) любое значение, зависящее от случайных причин

13. Из приведенных значений случайными являются:

а) число дней в году

б) число $\pi=3,14159\dots$

в) число студентов на лекции

14. Как называют совокупность объектов, из которых производится выборка:

а) генеральная совокупность

б) допустимое множество значений

в) полная группа событий

15. Как называется сумма произведений всех значений дискретной случайной величины X на соответствующие им вероятности:

а) дисперсия

б) математическое ожидание

в) среднее квадратическое отклонение

16. Какой из показателей вариации характеризует абсолютный размер колеблемости признака около средней величины

а) дисперсия

б) математическое ожидание

в) среднее квадратическое отклонение

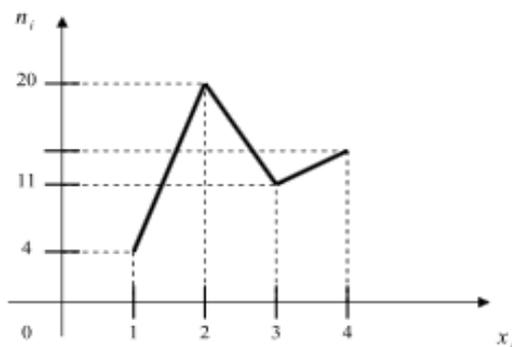
17. Какой закон распределения имеет непрерывная случайная величина X на отрезке $[a, b]$, если ее плотность вероятности постоянна на этом отрезке и равна нулю вне его?

а) нормальный

б) непрерывный

в) равномерный

18. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 50$, полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариант $x_i = 4$ в выборке равно:

а) 4

б) 50

в) 15

19. Задана таблица распределения случайной величины:

x	0	1	2	3	4
p	1/4	1/8	1/4	1/8	1/4

$P(x < 3)$ равно:

- а) 5/8
- б) 1/2
- в) 1

20. Случайная величина X задана рядом распределения:

X	-1	0	1	3
p	0,1	0,2	0,5	0,2

20. Математическое ожидание и дисперсия равны:

- а) 1; 1,4
- б) 2; 1,4
- в) 1; 2

21. При бросании двух монет рассматриваются события: выпадение герба на первой монете и выпадение герба на второй монете. Чему равна вероятность выпадения герба на двух монетах одновременно?

- а) 0
- б) 1/2
- в) 1/4
- г) 1/3

22. Какое из утверждений относительно генеральной и выборочной совокупностей является верным?

- а) выборочная совокупность – часть генеральной
- б) генеральная совокупность – часть выборочной
- в) выборочная и генеральная совокупности равны по численности
- г) правильный ответ отсутствует

23. Какие из следующих утверждений являются верными?

- а) выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – интервальной оценкой дисперсии $D(X)$
- б) выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – интервальной оценкой дисперсии $D(X)$
- в) выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии $D(X)$
- г) выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии $D(X)$

24. При увеличении объема выборки n и одном и том же уровне значимости α , ширина доверительного интервала

- а) может как уменьшиться, так и увеличиться
- б) уменьшается
- в) не изменяется
- г) увеличивается

25. Может ли неизвестная дисперсия случайной величины выйти за границы, установленные при построении ее доверительного интервала с доверительной вероятностью γ ?

- а) может с вероятностью $1-\gamma$
- б) может с вероятностью γ

- в) может только в том случае, если исследователь ошибся в расчетах
 г) не может
26. Вероятность, что студент знает ответ на первый экзаменационный вопрос равна 0,6, на второй 0,7. Какова вероятность, что студент ответит на два вопроса
 а) 0,9
 б) 0,42
 в) 1,3
27. Из 500 деталей на складе 10 оказались бракованными. Какова вероятность взять исправную деталь?
 а) 0,02
 б) 0,78
 в) 0,98
28. Два события называются несовместными, если ...
 а) наступление одного из них исключает наступление другого
 б) наступление одного из них не исключает наступление другого
 в) они происходят одновременно
29. Из 800 автомобилей 8 ломаются в течение 1 года эксплуатации. Какова вероятность купить автомобиль, который не сломается в течение 1 года эксплуатации?
 а) 0,99
 б) 0,98
 в) 0,95
30. Количество перестановок в слове «ТВМС» равно:
 а) 4;
 б) 16;
 в) 24.

Примерный список вопросов к промежуточной аттестации

1. Элементы комбинаторики.
2. Определения вероятности события (классическое и статистическое).
3. Теорема сложения вероятностей.
4. Теорема умножения вероятностей.
5. Формула полной вероятности.
6. Формула Байеса.
7. Формулы Бернулли и Пуассона.
8. Дискретные случайные величины.
9. Математическое ожидание и его свойства.
10. Дисперсия случайной величины и ее свойства.
11. Непрерывные случайные величины.
12. Функция и плотность распределения вероятностей.
13. Числовые характеристики случайных величин.
14. Основные законы распределения. Характеристика законов. Вывод основных числовых характеристик.
15. Функция Лапласа.
16. Системы случайных величин.
17. Ковариация, Коэффициент корреляции. Уравнение регрессии.
18. Построение выборки и эмпирических законов распределения.
19. Точечные оценки для числовых характеристик.
20. Интервальное оценивание параметров. Доверительные интервалы.

21. Проверка статистических гипотез.

Практические задания

В лотерее 10 билетов, из которых 3 билета выигрышных. Некто купил 5 билетов. Определите вероятность того, что, по крайней мере один билет будет выигрышным.

Вероятность прослужить детали свыше 5 лет равна 0,4. Определите вероятность того, что 3 из 4 деталей прослужат более 5 лет.

Радиолампа принадлежит к одной из 3 партий с вероятностью $p_1 = 0,2$, $p_2 = 0,3$, $p_3 = 0,5$. Вероятность, что лампа проработает заданное число часов, для этих партий соответственно равна: 0,9; 0,8; и 0,7. Определите вероятность того, что лампа проработает заданное число часов.

Вероятность появления брака на первом станке равна 0,02, на втором 0,03, на третьем 0,01. Производительность первого станка вдвое больше, чем второго, а третьего станка втрое больше, чем первого.

Определите

- а) вероятность того, что взятая наугад деталь окажется бракованной,
- б) вероятность того, что взятая наугад деталь окажется стандартной. Определите вероятность того, что она изготовлена на первом станке.

Магазин заказал 500 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при доставке бутылка окажется разбитой, равна 0,002. Найдите вероятность того, что магазин получит ровно 3 разбитых бутылки.

Случайная величина распределена нормально. Найти $P(35 < X < 40)$, если $M(X) = 25$, а $P(15 < X < 35) = 0,4$.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Специфика формирования компетенций и их измерение определяется структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся.

Алгоритмы отбора и конструирования заданий для оценки достижений в предметной области, техника конструирования заданий, способы организации и проведения стандартизированных оценочных процедур, методика шкалирования и методы обработки и интерпретации результатов оценивания позволяют обучающимся освоить компетентностно-ориентированные программы дисциплин.

Формирование компетенций осуществляется в ходе всех видов занятий, практики, а контроль их сформированности на этапе текущей, промежуточной и итоговой аттестации.

Оценивание знаний, умений и навыков по учебной дисциплине осуществляется посредством использования следующих видов оценочных средств:

- опросы: устный, письменный;
- задания для практических занятий;
- ситуационные задания;
- контрольные работы;
- коллоквиумы;
- написание реферата;
- написание эссе;
- решение тестовых заданий;
- экзамен.

Опросы по вынесенным на обсуждение темам

Устные опросы проводятся во время практических занятий и возможны при проведении аттестации в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования и решения заданий. Вопросы опроса не должны выходить за рамки объявленной для данного занятия темы. Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях.

Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем практическом занятии.

Письменные опросы позволяют проверить уровень подготовки к практическому занятию всех обучающихся в группе, при этом оставляя достаточно учебного времени для иных форм педагогической деятельности в рамках данного занятия. Письменный опрос проводится без предупреждения, что стимулирует обучающихся к систематической подготовке к занятиям. Вопросы для опроса готовятся заранее, формулируются узко, дабы обучающийся имел объективную возможность полноценно его осветить за отведенное время.

Письменные опросы целесообразно применять в целях проверки усвояемости значительного объема учебного материала, например, во время проведения аттестации, когда необходимо проверить знания, обучающихся по всему курсу.

При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений.

Решение заданий (кейс-методы)

Решение кейс-методов осуществляется с целью проверки уровня навыков (владений) обучающегося по применению содержания основных понятий и терминов дисциплины вообще и каждой её темы в частности.

Обучающемуся объявляется условие задания, решение которого он излагает либо устно, либо письменно.

Эффективным интерактивным способом решения задания является сопоставления результатов разрешения одного задания двумя и более малыми группами обучающихся.

Задачи, требующие изучения значительного объема, необходимо относить на самостоятельную работу студентов, с непременно разбором результатов во время практических занятий. В данном случае решение ситуационных задач с глубоким обоснованием должно представляться на проверку в письменном виде.

При оценке решения заданий анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность её понимания в соответствии с изучаемым материалом, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки рассматриваемого вопроса, умением выявить основные положения затронутого вопроса.

Решение заданий в тестовой форме

Проводится тестирование в течение изучения дисциплины

Не менее чем за 1 неделю до тестирования, преподаватель должен определить обучающимся исходные данные для подготовки к тестированию: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки.

При прохождении тестирования пользоваться конспектами лекций, учебниками, и иными материалами не разрешено.

