

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института экономики и управления



И.В. Корчагина

12-04-2023

Рабочая программа дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика

Направления подготовки	38.03.06 Торговое дело; 38.03.01 Экономика
Направленность (профиль) программы	Экономика коммерции
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очно-заочная
Общая трудоемкость	3 (з.е.)
Закреплена за кафедрой	Прикладной математики

Виды деятельности	Очная (ОФО)	Очно-заочная (ОЗФО)	Заочная (ЗФО)
Общая трудоемкость, час	-	108	-
<i>В том числе:</i>			
контактная работа	-	22	-
- лекционные занятия	-	10	-
- лабораторные занятия	-	-	-
- практические занятия/ семинарские занятия	-	12	-
- руководство курсовой работой	-	-	-
- клинические практические занятия (практическая подготовка)	-	-	-
- контактная работа на выполнение курсового проекта	-	-	-
- практическая подготовка	-	-	-
- консультация перед экзаменом	-	-	-
самостоятельная работа	-	86	-
промежуточная аттестация	-	-	-

Форма промежуточной аттестации	Семестр (курс)		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
зачет	-	4 (2)	-

Кемерово

**Просеков
Александр
Юрьевич**

Подписано электронной подписью:
Просеков Александр Юрьевич
Должность: Ректор КемГУ
Дата и время: 2024-04-30 09:16:48
00010082800026791636

Программу составил (и)

Каган Е. С., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой прикладной математики

Рабочая программа дисциплины: Теория вероятностей и математическая статистика

разработана в соответствии с:

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.06 Торговое дело (бакалавриат) (утвержден приказом Минобрнауки России от 12-08-2020 г. №963)

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (бакалавриат) (утвержден приказом Минобрнауки России от 12-08-2020 г. №954)

составлена на основании учебного плана:

по направлениям подготовки 38.03.06 Торговое дело; 38.03.01 Экономика

утвержденного в составе ОПОП Научно-методическим советом КемГУ от 12-04-2023 (протокол №5)

Год начала подготовки по учебному плану: 2022

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры: Прикладной математики

Зав. кафедрой: Каган Елена Сергеевна

Председатель методической комиссии: Секлецова Ольга Вячеславовна

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

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения оперативных и тактических задач в сфере профессиональной деятельности;	ОПК-2.3. Осуществляет сбор, обработку статистической информации и получает статистически обоснованные выводы	Знать: - основы теории вероятностей, математической статистики : методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные;
ОПК-2.2	Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;	ОПК-2.3. Осуществляет сбор, обработку статистической информации и получает статистически обоснованные выводы	Знать: - основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии) Знать: - суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе Уметь: - проводить статистический анализ, строить доверительные интервалы, выявлять различия и оценивать связи

2. Распределение часов дисциплины по семестрам

ОЗФО

Семестр (курс)	4 семестр (2)
Виды деятельности	
лекционные занятия	10
лабораторные занятия	-
практические занятия/ семинарские занятия	12
руководство курсовой работой	-
клинические практические занятия (практическая подготовка)	-
контактная работа на выполнение курсового проекта	-
практическая подготовка	-
консультация перед экзаменом	-
самостоятельная работа	86

промежуточная аттестация	-
общая трудоемкость	108

3. Структура, тематический план и содержание учебной дисциплины

	лекционные занятия	практические занятия / семинарские занятия	самостоятельная работа	формы текущего контроля
	О	О	О	
	З	З	З	
	Ф	Ф	Ф	
	О	О	О	
Раздел: Случайные события. Вероятность	2	6	26	контрольная работа

Тема раздела: Последовательность независимых испытаний

Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли, Пуассона, локальная и интегральная теоремы Лапласа.

Тема раздела: Классическое определение вероятности. Теоремы вероятности

Классическое и геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения. Полная вероятность и формула Байеса

Тема раздела: Виды событий. Операции над событиями

Случайные события. Достоверные, невозможные, совместные, противоположные. Относительная частота. Вероятность. Пространство элементарных событий. Операции над событиями. Элементы комбинаторики

Раздел: Случайные величины	2	4	30	коллоквиум
-----------------------------------	---	---	----	------------

Тема раздела: Дискретные и непрерывные случайные величины

Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина. Закон распределения. Функция распределения, ее свойства. Непрерывная случайная величина, функция плотности, свойства. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание, свойства. Дисперсия, свойства

Тема раздела: Законы распределения случайных величин

Равномерный, нормальный, показательный, пуассона, биномиальный

Тема раздела: Закон больших чисел

Неравенство Маркова, Неравенство Чебышева, Теорема Чебышева. Теорема Бернулли

Раздел: Математическая статистика	6	2	30	семестровая работа
--	---	---	----	--------------------

Тема раздела: Выборочный метод

Генеральная совокупность. Выборка. Статистическое и графическое представление выборки.

Тема раздела: Теория оценивания

Точечные оценки. Меры центральной тенденции. Меры изменчивости. Интервальное оценивание. Доверительный интервал для среднего значения нормально распределенного количественного признака. Доверительный интервал для вероятности биномиального распределения. Корреляция.

Линейная регрессионная модель.

Тема раздела: Проверка статистических критериев

Основные понятия теории статистического вывода. Критерий Фишера. Критерий Стьюдента - выявление различий в средних значениях показателя.

Итого часов	10	12	86	
--------------------	-----------	-----------	-----------	--

4. Формы текущего контроля

- контрольная работа (шкала: значение от 0 до 15, количество: 1)

раздел дисциплины: Случайные события. Вероятность

Примерное задание:

1. В урне 7 белых и 5 черных шаров. Какова вероятность того, что среди 5 шаров наудачу взятых из урны, будет: а) 5 белых шаров; б) 3 белых и 2 черных шаров;

2. В поле наблюдения микроскопа находятся четыре клетки. За время наблюдения каждая из них может как разделиться, так и не разделиться. Определить вероятность следующих событий:

A = “разделилась ровно одна клетка”; D = “разделились ровно две клетки”;

3. Машина экзаменатор содержит пять вопросов, на каждый из которых предполагается 4 варианта ответов. Положительная оценка выставляется в том случае, когда экзаменуемый правильно отвечает не менее чем на 3 вопроса. Какова вероятность получить положительную оценку, выбирая ответы наудачу?

- коллоквиум (шкала: значение от 0 до 30, количество: 2)

раздел дисциплины: Случайные величины

Примерное задание:

Билет состоит из 2-х теоретических вопросов и 5 задач.

Каждая из задач оценивается в 6 баллов. Вопрос в 3 балла.

Вопросы к коллоквиуму

№1

1. Классическое и геометрическое определение вероятности. Число сочетаний (формула расчета, свойства)

2. Формула полной вероятности. Формула Байеса

3. Формулы Бернулли, Пуассона. Условия применимости

4. Равномерный закон распределения. Биномиальный закон распределения. Расчет $M(x)$ и $D(x)$

5. Показательный, пуассоновский и нормальный законы распределения. Функция плотности и функция распределения этих законов. Расчет $M(x)$ и $D(x)$

6. Математическое ожидание, дисперсия. Формулы расчета, свойства

7. Функция распределения, функция плотности. Свойства

8. Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли.

Умение решать задачи из пяти тем

Тема 1. Определение вероятности

№1. Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что число очков, выпавших на верхней грани, будет меньше трех, равна ...

Тема 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей

№2.1 Из урны, содержащей 6 белых и 4 черных шара извлекают без возвращения 2 шара. Определить вероятность того, что первым извлекли белый, а вторым черный

2.2 Из урны, содержащей 7 белых и 3 черных шара извлекают без возвращения 2 шара. Определить вероятность того, что хотя бы один из извлеченных белый.

2.3 В электрической сети последовательно включены 2 элемента, работающие независимо друг от друга. Вероятности отказа элементов 0,2 и 0,15. Тогда вероятность того, что ток в цепи будет равен.

2.4 В партии из 10 деталей имеется 3 бракованные. Наудачу отобраны три детали. Тогда вероятность того, что все отобранные детали будут бракованными, равна ...

Тема 3 Полная вероятность. Формула Байеса.

3.1 В первой урне 3 черных и 7 белых шаров. Во второй урне 4 белых и 6 черных шаров. Из наудачу взятой урны вытаскивается один шар. Тогда вероятность того, что этот шар белый, равна ...

3.2 В первой урне 5 черных и 3 белых шаров. Во второй урне 2 белых и 8 черных шаров. Из второй урны вытаскивается один шар и перекладывается в первую. После чего из первой извлекли белый шар. Определить вероятность того, что из второй переложили в первую белый шар.

3.3 При сборке изделий используются детали с двух предприятий. С первого поступает 30%, со второго 70%. Вероятность того, что деталь первого предприятия исправна 0,8; второго 0,7. определить вероятность того, что случайно взятое изделие неисправно

Тема 4 Классическое определение вероятности с элементами комбинаторики

В группе 15 студентов, из которых 6 отличников. По списку наудачу отобраны 5 студентов. Тогда вероятность того, что среди отобранных студентов нет отличников равна

Тема 5 Формула Бернулли. Биномиальный закон

5.1. В среднем 40% изделий первого сорта. Определить вероятность того, что из 5 отобранных, два первого сорта.

5.2 Производится n независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события A постоянна и равна 0,2. Тогда $M(x)$ и $D(x)$ случайной величины X - числа появления события A в $n=300$ испытаниях - равна....

- семестровая работа (шкала: значение от 0 до 20, количество: 1)

раздел дисциплины: Математическая статистика

Примерное задание:

Имеется информация по младенческой смертности и заболеваемости злокачественными новообразованиями в двух районах. Имеется ли зависимости между этими показателями? В каком из районов выше уровень младенческой смертности?

Населенный пункт	Первый район		Населенный пункт	Второй район	
	Младенческая смертность (X1) на 10000	Заболеваемость злокачественными новообразованиями (X2)		Младенческая смертность (X1) на 10000	Заболеваемость злокачественными новообразованиями (X2)
1	8	206	1	15	215
2	11	210	2	16	212
3	12	212	3	14	214
4	10	216	4	18	225
5	9	184	5	22	230
6	14	201	6	12	207
7	6	165	7	17	256
8	12	195	8	14	236
9	10	201	9	20	302
10	5	158	10	24	220
11	8	179	11	10	214
12	5	154	12	18	198
13	11	149	13	21	201
14	12	199	14	22	215
			15	19	189
			16	16	192
			17	19	268

5. Формы промежуточной аттестации

- зачет - 2 курс, 4 семестр (шкала: значение от 0 до 40)

Примерное задание:

Кейсы

Кейс 1

1. У стрелка имеется четыре патрона для стрельбы по удаляющейся цели, причем вероятность попадания в цель первым выстрелом равна 0,9, а при каждом следующем выстреле уменьшается на 0,1. Установите соответствие между количеством произведенных по цели выстрелов и вероятностью поражения цели.

1 выстрел 2 выстрела 3 выстрела.

2. Если вероятность поражения цели равна p , то значение $10000(1-p)$

3. Наивероятнейшее число произведенных выстрелов равно ...

Кейс 2

1. Для принятия решений о покупке ценных бумаг была разработана система анализа рынка. Из прошлых данных известно, что 10 % рынка представляют собой «плохие» ценные бумаги – неподходящие объекты для инвестирования. Предложенная система определяет 75 % «плохих» ценных бумаг как потенциально «плохие», но также определяет 10 % «хороших» ценных бумаг как потенциально «плохие».

1) Вероятность того, что при анализе рынка ценная бумага будет определена как потенциально «плохая», будет равна ...

- 2) Если при анализе рынка ценных бумаг рассмотрена выборка из 500 ценных бумаг, то наиболее вероятно, что _____ «хороших» ценных бумаг будут определены как потенциально «хорошие».
- 3) Вероятность правильного определения системой действительно «хороших» ценных бумаг увеличилась на a %. Установите соответствие между значениями a и вероятностями того, что при анализе рынка ценная бумага будет определена как «хорошая».
1. $a = 5\%$ 2. $a = 10\%$ 3. $a = 15\%$

Критерии оценивания:

35-40 баллов: Обучающийся, достигающий должного уровня:

- даёт полный, глубокий, выстроенный логично по содержанию вопроса ответ, используя различные источники информации, не требующий дополнений
- доказательно иллюстрирует основные теоретические положения практическими примерами;
- способен глубоко анализировать теоретический и практический материал, обобщать его, самостоятельно делать выводы, вести диалог и высказывать свою точку зрения.

27-34 баллов: Обучающийся на должном уровне:

- раскрывает учебный материал: даёт содержательно полный ответ, требующий незначительных дополнений и уточнений, которые он может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя;
- демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач;
- владеет способами анализа, сравнения, обобщения и обоснования выбора методов решения практико-ориентированных задач.

21-26 баллов: Достигнутый уровень оценки результатов обучения обучающегося показывает:

- знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; студент раскрывает содержание вопроса, но не глубоко, бессистемно, с некоторыми неточностями;
- слабо, недостаточно аргументированно может обосновать связь теории с практикой;
- способен понимать и интерпретировать основной теоретический материал по дисциплине.

0-20 баллов: Результаты обучения обучающегося свидетельствуют:

- об усвоении им некоторых элементарных знаний, но студент не владеет понятийным аппаратом изучаемой образовательной области (учебной дисциплины);
- не умеет установить связь теории с практикой;
- не владеет способами решения практико-ориентированных задач.

6. Балльная система оценивания по дисциплине

ОЗФО

Семестр (Курс) - 4 (2)			
Форма текущего контроля	Раздел дисциплины	Максимальный балл	Максимальный приведенный балл
коллоквиум	Случайные величины	60	
контрольная работа	Случайные события. Вероятность	15	
семестровая работа	Математическая статистика	20	
Максимальный текущий балл		95	80

Промежуточная аттестация	зачет	
Максимальный аттестационный балл	40	20
Общий балл по дисциплине	135	100

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

- для зачета:

Сумма баллов	Отметка
51-100	Зачтено
0-50	Не зачтено

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы

основная литература

1. Туганбаев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1079-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/210536>

дополнительная литература

1. Бородин, А. Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие / А. Н. Бородин. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-0442-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/210677>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение (Microsoft Office, Microsoft Windows, СПС "КонсультантПлюс" (отечественное программное обеспечение), ЭПС "Система Гарант" (отечественное программное обеспечение)).

2. Свободное программное обеспечение (7-Zip, Adobe Acrobat Reader, Google Chrome, Mozilla Firefox, WinDjView (отечественное программное обеспечение)).

3. Специальное программное обеспечение по требованиям ФГОС ВО.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Номер аудитории и	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех
-------------------	---	--

	используемого программного обеспечения	видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
7314	<p>Учебная аудитория. Учебная аудитория для проведения: занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы</p> <p>Специализированная (учебная) мебель: учебная мебель, доска меловая</p> <p>Оборудование для презентации учебного материала: компьютер преподавателя, переносное мультимедийное оборудование: переносной экран, мультимедийный проектор, колонки</p> <p>Учебно-наглядные пособия.</p>	650056, Кемеровская область, г. Кемерово, б-р Строителей, д.47

10. Образовательные технологии

Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика
Дифференцированное обучение	Технология обучения, целью которой является создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей обучающихся через разделение на группы, подразумевает наличие разных уровней учебных требований к группам в овладении ими содержанием образования.
Проблемное обучение	Поисковые методы, постановка познавательных задач с учетом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся, построение проблемной ситуации (задачи) и обучение умению находить оптимальное решение для выхода из этой ситуации.

11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При

тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебники, учебные пособия материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;
- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;
- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.