

НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПРОФСОЮЗОВ»

Кафедра Информатики и математики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Теория вероятностей и математическая статистика
(наименование дисциплины)

38.03.01 «Экономика»

Профиль подготовки «Экономика предприятий и организаций»

Санкт-Петербург

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине используется в целях нормирования процедуры оценивания качества подготовки и осуществляет установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы 09.03.03 «Прикладная информатика» дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика». Предметом оценивания являются знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций у обучающихся. Процедуры оценивания применяются в процессе обучения на каждом этапе формирования компетенций посредством определения для отдельных составных частей дисциплины методов контроля – оценочных средств. Основным механизмом оценки качества подготовки и формой контроля учебной работы студентов являются текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

1.1. Цель и задачи текущего контроля студентов по дисциплине

Целью дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является освоение базовых понятий классической теории вероятностей, анализа случайных величин и методов математической статистики и их применение в экономической науке.

Задачи освоения дисциплины:

- Изучение основ теории вероятностей и принципов решения задач с использованием комбинаторики и основополагающих теорем классической теории вероятностей,
- Тренировка навыков постановки случайных экспериментов и обработки эмпирических данных, полученных в результате такого процесса;
- Выявление зависимости между случайными величинами и их количественная оценка,
- Изучение алгоритмов вычисления числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин,
- Изучение параметрических распределений вероятностей и их проявление в природе, обществе и экономических процессах,
- Знакомство с математической статистикой и её методами, а также общими методами обработки экспериментальных данных в экономике предприятий, финансах, социологии, страховании, других отраслях,

- Знакомство с современными пакетами прикладных программ статистического анализа. Применение многомерных статистических методов в социально-экономических исследованиях.

1.2. Цель и задачи промежуточной аттестации студентов по дисциплине.

Цель промежуточной аттестации – проверка степени усвоения студентами учебного материала, уровня достижения планируемых результатов обучения и сформированности компетенций на момент завершения изучения дисциплины. Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена.

Задачи промежуточной аттестации:

1. определение уровня освоения учебной дисциплины;
2. определение уровня достижения планируемых результатов обучения и сформированности компетенций;
3. соотнесение планируемых результатов обучения с планируемыми результатами освоения образовательной программы в рамках изученной дисциплины.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код формируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Классическая теория вероятностей	ОПК-2	Домашние задания Тест
2.	Анализ случайных величин	ОПК-2 ОПК-3	Домашние задания Тест
3.	Закон больших чисел	ОПК-2	Устный опрос
4.	Введение в математическую статистику	ОПК-2 ОПК-3	Домашние задания Индивидуальная работа
5.	Проверка статистических гипотез	ОПК-2 ОПК-3	Устный опрос
6.	Основы регрессионного и корреляционного анализа	ОПК-2 ОПК-3	Домашние задания Конспект
7.	Основы дисперсионного и кластерного анализа	ОПК-2	Конспект

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

3.1. Критерии оценивания (текущий контроль)

1. Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практического задания, в логической последовательности излагает материал; смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы;
2. Оценка «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, смог ответить почти полностью на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы;
3. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал; однако, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы;
4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по теме практического задания, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.

3.2. Критерии оценивания (экзамен)

Знания, умения, навыки и компетенции студентов оцениваются следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Студент не только глубоко и прочно усвоил весь программный материал, но и проявил знания, выходящие за его пределы, почерпнутые из дополнительных источников (классическая литература, учебная литература, научно-популярная литература, научные статьи и монографии и т. п.); умеет самостоятельно обобщать программный материал, не допуская ошибок, проанализировать его с точки зрения различных школ и взглядов; увязывает знания с практикой, приводит примеры, демонстрирующие глубокое понимание материала или проблемы, свободно справляется с задачами и практическими заданиями; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно выстраивает свой ответ.
Хорошо	Студент твердо знает программный материал, грамотно и последовательно его излагает, увязывает с практикой, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками в выполнении практических заданий и решении задач, испытывает незначительные затруднения при самостоятельном обобщении программного материала.
Удовлетворительно	Студент усвоил только основной программный материал, но не знает его отдельных положений, в ответе допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками в выполнении практических заданий и решении задач, испытывает затруднения при самостоятельном обобщении программного материала.
Неудовлетворительно	Студент не знает значительной части основного программного материала, в ответе допускает существенные ошибки,

	неправильные формулировки, не владеет необходимыми умениями и навыками в выполнении практических заданий и решении задач, испытывает значительные затруднения при самостоятельном обобщении программного материала.
--	---

Шкала оценивания

Вид контроля	Форма отчетности и \ или контроля	Максимально возможное количество баллов
Текущий контроль		70
	Тестирование (Тест 1, Тест 2)	20
	Работа на практических (семинарских) занятиях	35
	Самостоятельная работа	5
	Теоретический опрос (Опрос 1, Опрос 2)	10
Промежуточная аттестация	Экзамен	30
Всего по дисциплине		100

Шкала баллов для определения итоговых оценок:

≥ 85 □ «5»; < 85 баллов □ «4»; < 70 баллов □ «3»; < 55 баллов □ «2».

4. Типовые контрольные задания и методические материалы, процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Примерные задачи к модулю 1

- Сколькими способами можно сформировать спортивную команду численностью в 7 человек из 20 претендентов?
- У сборщика имеется 16 деталей, изготовленных заводом №1, и 4 детали завода №2. Наудачу взяты 2 детали. Найти вероятность того, что хотя бы одна из них окажется изготовленной заводом №1.
- Студент знает 25 вопросов из 30. Какова вероятность того, что он:
- а) правильно ответит на 4 вопроса; б) правильно ответит на 3 из пяти вопросов; в) из 4 вопросов ответит хотя бы на один; г) из трех вопросов ни на один не ответит?
- Вероятность поражения цели первым стрелком при одном выстреле равна 0,8, а вторым стрелком – 0,6. Найти вероятность того, что цель будет поражена а) только одним стрелком; б) хотя бы одним стрелком.
- Из 7-ми карточек составлено слово «СТУДЕНТ». Поочередно (без возвращения) выбирают 4 карточки и приставляют одна к другой. Какова вероятность, что получится слово «ТЕСТ»?
- Сборщик получил 3 коробки деталей, изготовленных заводом №1, и 2 коробки деталей, изготовленных заводом №2. Вероятность того, что деталь завода №1 стандартна равна 0,8, а завода №2 – 0,9. Сборщик наудачу извлек деталь из наудачу взятой коробки. Найти вероятность того, что извлечена стандартная деталь.

8. В первой коробке лежит 7 фломастеров, из которых 6 красных, во второй – 8, из них – три красных. Из первой коробки один фломастер перекаладывают во вторую, а затем из второй коробки достают 1 фломастер. Какова вероятность того, что он окажется красным?

Примерные задачи к модулю 2

Вероятность попадания из орудия в цель равна 0,8. Найти математическое ожидание числа попаданий, если будет произведено 15 выстрелов. Случайная величина задана рядом распределения:

x_i	0	1	2	3	4
p_i	0,01	0,25	0,35	0,26	0,13

Найти функцию распределения $F(x)$ и построить ее график.

Найти вероятность попадания случайной величины в интервал $[1;3)$.

Определить числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание (Mx), дисперсию (Dx), среднее квадратическое отклонение (σx).

Примерные задачи к модулю 4

1. Найти среднее значение, дисперсию и среднее квадратическое отклонение заработной платы сотрудников фирмы за месяц. Заработная плата каждого сотрудника такова: 4300, 7400, 5200, 5600, 7800, 6400, 5700, 6200, 4800, 7000.

2. Статистическое распределение выборки имеет вид:

X	1	2	3	4
n_i	4	3	7	5

1. Построить полигон распределения.
2. Вычислить объем выборки.
3. Найти моду, медиану и среднюю выборочную вариационного ряда.

Вопросы для подготовки к итоговой аттестации по дисциплине (экзамен)

1. Сферы применения теории вероятностей.
2. Определения вероятности (классическое, статистическое и геометрическое).
3. Алгебра событий: основные операции, их свойства, понятие вероятностного пространства.
4. Теоремы сложения вероятностей. Понятия совместного и несовместного событий.
5. Теоремы умножения вероятностей. Понятие условной вероятности, зависимых и независимых событий.
6. Теорема о противоположных событиях. Определение полной группы событий.
7. Формула полной вероятности (с выводом). Формула Байеса. Априорная и апостериорная вероятности.
8. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли.
9. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины: ряд распределения и его свойства. Полигон.
10. Функция распределения случайной величины, ее свойства и график.

11. Дискретные распределения: биномиальное и Пуассоновское.
12. Плотность распределения вероятностей: свойства и график.
13. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины: определения, вычислительные формулы и свойства.
14. Теоретические моменты. Начальные и центральные моменты до 3-го порядка.
15. Мода, медиана, асимметрия и эксцесс случайной величины.
16. Равномерное и показательное распределения вероятностей: формула плотности, график плотности, вычисление числовых характеристик.
17. Нормальное распределение вероятностей формула плотности, график плотности, вычисление числовых характеристик.
18. Случайный вектор. Дискретный случай. Совместное распределение нескольких случайных величин. Числовые характеристики.
19. Случайный вектор. Непрерывные составляющие. Плотность и функция распределения. Числовые характеристики.
20. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.
21. Понятие о законе больших чисел. Центральная предельная теорема.
22. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
23. Генеральная совокупность, выборка. Вариационный ряд: дискретный и интервальный. Гистограмма и полигон.
24. Эмпирическая функция распределения дискретного ряда и интервального ряда.
25. Выборочные характеристики (выборочное среднее и исправленная выборочная дисперсия) и их распределения для нормальной генеральной совокупности.
26. Статистические оценки. Метод моментов. Оценка параметров биномиального, пуассоновского, нормального и равномерного распределений.
27. Доверительные интервалы для среднего и среднего квадратичного отклонения нормально распределенной генеральной совокупности.
28. Виды гипотез. Ошибки первого и второго рода. Критическая область. Виды критических областей.
29. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
30. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической дисперсией генеральной совокупности.
31. Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности предполагаемому значению.
32. Понятие линейной корреляции. Построение уравнения линейной корреляционной зависимости по двумерной случайной величине.
33. Ранговая корреляция. Коэффициенты Спирмена и Кендалла.
34. Вводные определения дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ.

Вопросы для углубленного изучения

1. Метод наибольшего правдоподобия.
2. Доверительные интервалы для вероятности биномиального распределения.
3. Понятие регрессии. Кубическая регрессия. Показательная регрессия.
4. Квадратичная корреляция.
5. Значимость коэффициентов ранговой корреляции.
6. Проверка гипотезы о соответствии наблюдений предполагаемому распределению вероятностей. Критерий согласия Колмогорова.

7. Проверка гипотезы о соответствии наблюдений предполагаемому распределению вероятностей. Критерий Пирсона.
8. Проверка гипотез о разности двух средних.
9. Алгоритм кластерного анализа.
10. Мировое хозяйство на современном этапе: тенденции, противоречия и перспективы России*.
11. Системный образ мысли для решения проблем глобализации*.
12. Причины различий в темпах роста ВВП среди стран мира*.
13. Бифуркации современной экономики в связи с развитием информационных технологий*.

Примеры практических заданий на экзамене

Примеры обновляются каждый год и публикуются в электронном курсе:
ТеорВерМатСтатЭФ: Примеры практических задач (gur.ru).

Примерные дополнительные вопросы на экзамене

1. Какие распределения вероятностей применяются в математической статистике?
2. Сформулируйте центральную предельную теорему
3. Сформулируйте интегральную теорему Лапласа
4. Найдите точечную оценку неизвестного параметра распределения Пуассона
5. Найдите точечную оценку неизвестного параметра показательного распределения
6. Найдите точечные оценки неизвестных параметров равномерного распределения
7. Как оценить вероятность биномиального закона распределения вероятностей с помощью доверительного интервала?
8. Чем отличаются параметрические и непараметрические критерии проверки гипотез?
9. Приведите пример двух несовместных и двух независимых событий, если пространство элементарных исходов построено для эксперимента бросания трех монет
10. Приведите пример двух несовместных и двух независимых событий, если пространство элементарных исходов построено для эксперимента вытягивания двух шаров из корзины с двумя белыми и пяти черных шаров
11. Приведите пример приложения корреляции в экономике предприятия
12. Как проверить адекватность уравнения регрессии?
13. Какие теоремы теории вероятностей используются в математической статистике? Приведите пример.
14. Что такое апостериорная вероятность? В каких экономических задачах она используется?
15. В каком законе распределения вероятности на равноотстоящих интервалах равны? Приведите графическую интерпретацию.
16. Выведите формулу центрального теоретического момента 4-го порядка.
17. Докажите формулу Пуассона

