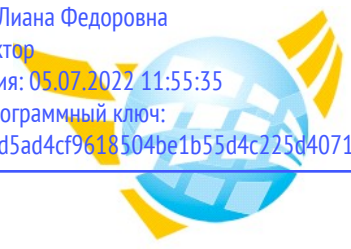


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Уварова Лиана Федоровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.07.2022 11:55:35
Уникальный программный ключ:
b6686bbd317ad5ad4cf9618504be1b55d4c225d407106f8746fee51f8322643a



**Частное образовательное учреждение
высшего образования
БАЛТИЙСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ
ИНСТИТУТ**

ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

Кафедра "Общих, математических и естественно-научных дисциплин"

**Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине**

Б1.Б.10 Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы: финансы и кредит

Квалификация выпускника
Бакалавр

Формы обучения
очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург, 2018

Рецензент (внутренний):

Катаев С.Е., зав. каф. "Общих, математических и естественнонаучных дисциплин" ЧОУ ВО "БГИ", к.т.н.

Рецензент (внешний):

Иванова С.Ю., к.ф.-м. н., доц., директор Института экономики и соц. технологий СПГУПТиД; Борович Е.З., к.ф.-м.н., доц., доцент кафедры высшей математики-1 СПбГЭТУ ("ЛЭТИ")

Фонд оценочных средств дисциплины «Теория вероятностей и математической статистики» / сост.: к.ф.-м.н. Белая Н.Л. – Санкт-Петербург: Балтийский Гуманитарный Институт, 2018.

Составитель: к.ф.-м.н. Белая Н.Л.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры
31.08.2018 г., протокол №1.

Одобрено учебно-методическим советом вуза
31.08.2018 г., протокол №1.

Рецензент (внутренний):

Катаев С.Е., зав. каф. "Общих, математических и естественнонаучных дисциплин" ЧОУ ВО "БГИ", к.т.н.

Рецензент (внешний):

Иванова С.Ю., к.ф.-м. н., доц., директор Института экономики и соц. технологий СПГУПТиД; Борович Е.З., к.ф.-м.н., доц., доцент кафедры высшей математики-1 СПбГЭТУ ("ЛЭТИ")

Фонд оценочных средств дисциплины «Теория вероятностей и математической статистики» / сост.: к.ф.-м.н. Белая Н.Л. – Санкт-Петербург: Балтийский Гуманитарный Институт, 2019.

Составитель: к.ф.-м.н. Белая Н.Л.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры
30.08.2019 г., протокол №1.

Одобрено учебно-методическим советом вуза
30.08.2019 г., протокол №1.

Рецензент (внутренний):

Катаев С.Е., зав. каф. "Общих, математических и естественнонаучных дисциплин" ЧОУ ВО "БГИ", к.т.н.

Рецензент (внешний):

Иванова С.Ю., к.ф.-м. н., доц., директор Института экономики и соц. технологий СПГУПТиД; Борович Е.З., к.ф.-м.н., доц., доцент кафедры высшей математики-1 СПбГЭТУ ("ЛЭТИ")

Фонд оценочных средств дисциплины «Теория вероятностей и математической статистики» / сост.: к.ф.-м.н. Белая Н.Л. – Санкт-Петербург: Балтийский Гуманитарный Институт, 2020.

Составитель: к.ф.-м.н. Белая Н.Л.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры
31.08.2020 г., протокол №1.

Одобрено учебно-методическим советом вуза
31.08.2020 г., протокол №1.

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Процесс изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлен на формирование компетенций или элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 38.03.01 Экономика:

а) общекультурных (ОК):

ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

б) общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

в) профессиональных (ПК):

ПК-6 способностью анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей.

Текущий контроль студентов. При оценивании устного опроса и участия в дискуссии на семинаре (практическом занятии) учитываются:

- степень раскрытия содержания материала;
- изложение материала (грамотность речи, точность использования терминологии и символики, логическая последовательность изложения материала);
- знание теории изученных вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков.

Критерии оценивания студента на занятиях

Оценка	Критерии оценки
5, «отлично»	Оценка «отлично» ставится, если студент строит ответ логично в соответствии с планом, показывает максимально глубокие знания профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры.
4, «хорошо»	Оценка «хорошо» ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит необходимые примеры, однако показывает некоторую непоследовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика.
3, «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры ограничены, либо отсутствуют.
2, «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» ставится при условии недостаточного раскрытия профессиональных понятий, категорий, концепций, теорий. Студент проявляет стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями обыденно-повседневного бытового характера. Ответ содержит ряд серьезных неточностей. Выводы поверхностны

Промежуточная аттестация студентов. При проведении промежуточной аттестации студент должен ответить на вопросы теоретического характера и практического характера.

При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе;
- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов;
- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно;
- теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану.

При оценивании ответа на вопрос практического характера учитывается объем правильного решения.

Оценка знаний студента во время итогового контроля по дисциплине определяется его учебными достижениями в семестровый период, результатами рубежного контроля знаний и ответом на экзамене.

Знания умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Оценивание студента на экзамене

Оценка экзамена	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
2, неудовлетворительно	Студент при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала дисциплины. Не информирован или слабо разбирается в проблемах и / или не в состоянии наметить пути их решения. Не способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений.
3, удовлетворительно	Студент при ответе демонстрирует знания только основного материала дисциплины, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает логическую последовательность в изложении. Фрагментарно разбирается в проблемах и не всегда в состоянии наметить пути их решения. Демонстрирует достаточно слабое владение критическим анализом и плохо оценивает современные научные достижения.
4, хорошо	Студент при ответе демонстрирует хорошее владение и использование знаний дисциплины, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно трактует теоретические положения. Достаточно уверенно разбирается в проблемах, но не всегда в состоянии наметить пути их решения и критически проанализировать и оценить современные научные достижения.
5, отлично	Студент при ответе демонстрирует глубокое и прочное владение и использование знаний дисциплины, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с

	ответом, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений.
--	---

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

2.1. ФОС текущего контроля студентов

2.1.1. Задания для практических занятий

Тема 1. Случайные события

1. Алгебра событий.
2. Элементы комбинаторики.
3. Вычисление вероятностей.

Вычисление вероятностей сложных событий:

1. Вероятность совмещения событий.
2. Вероятность объединения событий.
3. Полная вероятность.
4. Формула Байеса.

Тема 2. Случайные величины

Законы распределения случайных величин:

1. Функция и плотность распределения.
2. Нахождение числовых характеристик случайных величин.
3. Решение задач с использованием свойств законов распределения.

Нормальный закон распределения:

1. Основные свойства. Функции Гаусса и Лапласа.
2. Решение задач.

Системы случайных величин. Функция случайных величин:

1. Двумерные функции и плотности распределения.
2. Распределение функции случайных величин.
3. Распределение суммы случайных величин.

Тема 3. Основы статистического описания и теория оценок

Первичная обработка данных:

1. Вариационные ряды.
2. Эмпирическая функция распределения.
3. Точечные оценки для среднего и дисперсии генерального распределения.

Статистические оценки:

1. Точечные оценки моды и медианы генерального распределения.
2. Интервальные оценки среднего при известной дисперсии.

Доверительные интервалы и вероятности для средней и дисперсии:

1. Доверительные интервалы и вероятности для средней при неизвестной дисперсии.
2. Доверительные интервалы для генеральной дисперсии.

Тема 4. Введение в теорию проверки гипотез

Проверка параметрических гипотез:

1. Проверка гипотез относительно среднего.
2. Проверка гипотез относительно дисперсии.

Проверка непараметрических гипотез:

1. Постановка задачи. Критерий Пирсона.
2. Проверка соответствия выборочного распределения нормальному закону.

Тема 5. Элементы дисперсионного анализа

Однофакторный анализ:

1. Постановка задачи оценка влияния фактора при полностью случайном плане эксперимента.

2. Сведение задачи к проверке гипотез.

3. Правило принятия решения.

Тема 6. Основы теории корреляции и регрессии

Построение корреляционных матриц и полей:

1. Корреляционная матрица и поле.

2. Вычисление коэффициентов ранговой корреляции.

Построение регрессионных зависимостей:

1. По методу «крайних точек».

2. По методу наименьших квадратов.

Тема 7. Введение во временные ряды

Сглаживание и экстраполяция временных рядов:

1. По методу скользящего среднего.

2. По методу наименьших квадратов.

3. По методу среднего темпа роста.

2.1.2. Примерные темы контрольных работ

Раздел I. Вероятность и статистика

Контрольная работа

- При измерении количества меди в образцах минералов были получены следующие результаты (таблица 1). Проверить соответствие распределения меди в образцах нормальному закону распределения. Каждому студенту использовать свой набор исходных данных. Для этого ко всем значениям колонки «Количество образцов» прибавить число N , где N – номер студента по журналу группы. Для проверки соответствия использовать критерий согласия Пирсона. Построить графики эмпирического и теоретического распределений.

Таблица 1

Содержание меди, %	Кол-во образцов, шт.	Содержание меди, %	Кол-во образцов, шт.	Содержание меди, %	Кол-во образцов, шт.
46-48	4	56-58	70	66-68	52
48-50	5	58-60	96	68-70	38
50-52	18	60-62	110	70-72	16
52-54	40	62-64	98	72-74	6
54-56	56	64-66	75	74-76	3

- Имеются следующие результаты оценки спроса на услуги и затрат на рекламирование этих услуг (таблица 2). Установить, имеется ли связь между этими показателями, оценить тесноту связи и построить уравнение связи. В качестве уравнения связи использовать линейное уравнение вида $y = a + bx$. Каждому студенту использовать свой набор исходных данных. Для этого ко всем значениям колонки «Количество заказчиков» прибавить число $2N$, где N – номер студента по журналу группы.

Таблица 2

Затраты на рекламу, тыс. руб.	Кол-во заказчиков, чел.	Затраты на рекламу, тыс. руб.	Кол-во заказчиков, чел.	Затраты на рекламу, тыс. руб.	Кол-во заказчиков, чел.
32	610	39	640	44	720
35	550	40	660	44	750

35	600	40	650	45	750
36	580	40	680	45	760
37	570	40	690	45	740
37	590	41	670	46	770
37	610	42	700	46	780
38	630	42	710	46	790
38	650	43	700	46	760
39	620	44	730	47	790

Контрольная работа №1

2 курс 3 семестр

Вариант 1

1. В урне 4 белых и 3 черных шара. Из урны вынимают пять шаров. Найти вероятность того, что два из них будут белыми, а три черными.
2. В урне находятся шары разных цветов. Вероятность достать из нее шар нужного нам цвета равна 0,2. Разрешается сделать не более трех попыток. Найти вероятность того, что мы достанем нужный шар.
3. В магазин поступают изделия трех заводов. Первый завод производит 55% всей продукции, второй 15% и третий 30%. Продукция первого завода содержит 50% качественных изделий, второго 70%, третьего 80%. Купленное в магазине изделие оказалось некачественным. Найти вероятность того, что оно сделано на первом заводе.
4. Случайная величина X имеет следующий закон распределения:

x_i	0	2	3	5	6
p_i	0,2	0,3	0,1	0,3	0,1

Построить функцию распределения, найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X .

5. Из генеральной совокупности сделана выборка размером $n = 80$.

532	536	532	527	531	530	538	535	531	529
543	530	541	526	525	539	525	534	544	538
534	526	528	537	530	534	534	528	539	534
527	531	525	534	534	529	531	543	532	543
526	541	540	524	528	525	527	543	540	526
530	525	535	540	528	526	538	527	531	537
540	525	532	544	526	525	528	540	525	532
537	543	539	542	526	532	536	526	531	530

Построить структурную группировку, по полученному результату построить гистограмму, полигон и кумуляту. Вычислить выборочное среднее, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации. С помощью критерия Пирсона χ^2 проверить гипотезу о нормальном законе распределения генеральной совокупности.

Вариант 2

1. В урне 4 черных и 6 белых шаров. Найти вероятность того, что из трех произвольно выбранных шаров ровно два окажутся белыми.
2. В урне 10 билетов, из которых лишь три выигрышные. Из нее последовательно вынимают два билета. Найти вероятность того, что среди них будет хотя бы один выигрышный.
3. Имеются три одинаковые с виду урны. Первая урна содержит 2 белых и 4 черных шара, вторая – 3 белых и 2 черных шара, третья урна содержит только белые шары. Некто подходит наугад к одной из урн и вынимает из нее шар. Найти вероятность того, что этот шар белый.

4. Случайная величина X имеет следующий закон распределения:

x_i	1	3	4	6	7
p_i	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2

Построить функцию распределения, найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X .

5. Из генеральной совокупности сделана выборка размером $n = 80$.

112	103	112	101	111	117	113	108	119	104
111	116	101	111	110	118	112	104	114	102
108	117	107	118	106	111	114	111	104	100
117	120	101	120	116	101	116	107	116	103
120	109	104	103	117	119	108	101	120	113
104	104	100	103	113	113	120	100	109	117
116	120	102	120	119	109	113	111	120	101
117	100	101	107	117	119	116	108	104	117

Построить структурную группировку, по полученному результату построить гистограмму, полигон и кумуляту. Вычислить выборочное среднее, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации. С помощью критерия Пирсона χ^2 проверить гипотезу о нормальном законе распределения генеральной совокупности.

2.2. ФОС промежуточной аттестации

2.2.1. Примерные вопросы к экзамену

- Типы событий. Случайное, невозможное и достоверное события. Несовместные события.
- Определение противоположных событий. Связь вероятностей противоположных событий.
- Определение суммы, произведения событий. Теорема сложения вероятностей. Вероятность суммы совместных событий.
- Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Теорема о полной вероятности.
- Формула Байеса.
- Независимость случайных событий. Теорема сложения и умножения для случайных событий.
- Независимые испытания, схема Бернулли (вероятность успеха).
- Наивероятнейшее число успехов в серии испытаний.
- Предельная теорема Бернулли.
- Теоремы Муавра-Лапласа.
- Случайная величина и функция распределения.
- Дискретные случайные величины, их характеристика.
- Непрерывные случайные величины, плотность распределения.
- Биномиальное распределение и распределение Пуассона. Равномерное распределение и показательное распределение. Распределение Коши и Парето. Нормальное распределение и его основные свойства. Стандартное нормальное распределение. Функции Гаусса и Лапласа. Логарифмически нормальное распределение.
- Система случайных величин. Функция ее распределения.
- Условная функция и плотность распределения случайных величин.
- Независимость случайных величин. Условие независимости.
- Понятие стохастической зависимости случайных величин.
- Корреляционная зависимость случайных величин.
- Коэффициент корреляции и его свойства.
- Функция случайных величин, теорема о плотности распределения.

- Распределение суммы случайных величин.
- Закон больших чисел. Теорема Чебышева.
- Теорема Маркова.
- Центральная предельная теорема (теорема Ляпунова).
- Генеральная совокупность и выборка.
- Вариационный ряд. Построение полигонов частот.
- Построение гистограмм.
- Характеристики выборочной совокупности (выборочная средняя, выборочная дисперсия).
- Статистическая оценка. Требования, предъявляемые к оценке.
- Оценка математического ожидания и дисперсии для нормального распределения.
- Интервальное оценивание.
- Построение доверительного интервала для математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известной дисперсии.
- Построение доверительного интервала для дисперсии нормально распределенной случайной величины.
- Статистическая проверка гипотез. Нулевая и альтернативная гипотезы на примере оценки среднего и дисперсии.
- Критерии проверки нулевой гипотезы. Область принятия гипотезы.
- Статистические критерии.
- Уровни статистической значимости.
- χ^2 – критерий (Пирсона). Его применение.
- Основные параметрические критерии: t - критерий (Стьюдента), F -критерий (Фишера).

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

Текущий контроль студентов. Текущий контроль студентов по дисциплине проводится в соответствии с Уставом, иными локальными нормативными актами ЧОУ ВО «Балтийский Гуманитарный Институт» и является обязательной.

Текущий контроль по дисциплине проводится в форме опроса и контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний (тестирование по основным понятиям, закономерностям, положениям и т.д.);
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (работа на практических занятиях);
- результаты самостоятельной работы (работа на практических занятиях, изучение книг из списка основной и дополнительной литературы).

Активность студента на занятиях оценивается на основе выполненных студентом работ и заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины. Студент, пропустивший два занятия подряд, допускается до последующих занятий на основании допуска.

Кроме того, оценивание студента проводится на рубежном контроле по дисциплине. Оценивание студента на контрольной неделе проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия студента (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

Оценивание студента на занятиях осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период. Оценивание осуществляется по балльно-рейтинговой системе с выставлением оценок в ведомости и указанием количества пропущенных занятий.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с Уставом, иными локальными нормативными актами ЧОУ ВО «Балтийский Гуманитарный Институт» и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с учебным планом в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с графиком проведения зачетов, экзаменов и защиты курсового проекта.

Студенты допускаются к экзамену в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных программой дисциплины, в том числе и зачетного задания.

В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в соответствии с требованиями, указанными в рабочей программе дисциплины.

Экзамен принимает преподаватель, читавший лекционный курс.

Оценка знаний студента на экзамене определяется его учебными достижениями в семестровый период и результатами рубежного контроля знаний и ответом на экзамене.

Знания умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.