

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
"Открытый университет экономики, управления и права"
(АНО ВО ОУЭП)**

Информация об актуализации

УТВЕРЖДАЮ

Сведения об электронной подписи
Подписано: Фокина Валерия
Николаевна
Должность: ректор
Пользователь: vfokina

"11" февраля 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор
Л.С. Иванова
20 января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Наименование дисциплины Б1.О.14 «Теория вероятностей и математическая статистика»

Образовательная программа направления подготовки 38.03.01 «Экономика», направленность (профиль): Финансы и кредит

Рассмотрено к утверждению на заседании кафедры
математики и естественно научных дисциплин
(протокол № 18-01 от 18.01.2021 г.)

Квалификация - бакалавр

Разработчик:

Новиков В.А., к.тех.н., доц.

Москва 2021

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины:

- обучение умению обрабатывать и систематизировать имеющиеся статистические данные;
- развитие навыков использования вероятностных подходов в профессиональной деятельности при анализе данных.

Задачи дисциплины: дать обучающимся целостное представление об основных этапах становления теории вероятности и математической статистики, о профессионально-прикладных приложениях теории вероятности и математической статистики для решения экономических задач.

2. Место дисциплины в структуре оп

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить:

общефессиональную компетенцию

ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

Результаты освоения дисциплины, установленные индикаторы достижения компетенций

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели (планируемые) результаты обучения
ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1. Определяет методы сбора информации, способы и вид ее представления, применяя современные информационные технологии и программное обеспечение ОПК-2.2. Выбирает соответствующие содержанию поставленных экономических задач инструментарий обработки и статистического анализа данных ОПК-2.3. Анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты статистического анализа	Знать: • основы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач; • основные понятия теории вероятностей; • основные понятия математической статистики; • основные дискретные распределения (Бернулли, Пуассона); • основные непрерывные распределения (нормальное, равномерное, экспоненциальное); • теорию цепей Маркова.
		Уметь: • применять методы теории вероятностей и математической статистики для решения экономических задач; • вычислять характеристики теоретических распределений: математическое ожидание, дисперсию, • среднее квадратическое отклонение, моменты распределения. • вычислять характеристики выборочных распределений: выборочное среднее, выборочную дисперсию, уточнённую выборочную дисперсию; • строить доверительные интервалы для среднего и дисперсии нормально распределённой случайной величины; • применять критерии согласия • вычислять коэффициенты корреляции случайных величин
		Владеть: • навыками применения современного математического инструментария теории вероятностей для решения экономических задач; • методами представления опытных данных в виде таблиц, диаграмм и графиков; • методами проверки гипотез с помощью критериев согласия; • методами оценки параметров с помощью доверительных интервалов;

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели (планируемые) результаты обучения
		• навыками применения методов математической статистики для решения экономических задач

Знания, умения и навыки, приобретаемые обучающимися в результате изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», являются необходимыми для последующего поэтапного формирования компетенций и изучения дисциплин.

Междисциплинарные связи с дисциплинами

Компетенция	Этапы формирования компетенций, определяемые дисциплинами направления подготовки «Экономика»		
	начальный	последующий	итоговый
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	Статистика		Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы
	Теория вероятностей и математическая статистика		
	Учебная практика: ознакомительная		

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды работы по дисциплине:

№ п/п	Виды учебных занятий	Всего часов по формам обучения, ак. ч					
		Очная		Очно-заочная		Заочная	
		всего	в том числе	всего	в том числе	всего	в том числе
1	Контактная работа (объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем) (всего)			18,2		10,2	
	<i>В том числе в форме практической подготовки</i>				6		2
1.1	занятия лекционного типа (лекции)			4		2	
1.2	занятия семинарского типа (практические)*, в том числе:			12		6	
1.2.1	семинар-дискуссия, практические занятия				0 12		0 6
	<i>в форме практической подготовки</i>				6		2
1.2.2	занятия семинарского типа: лабораторные работы (лабораторные практикумы)			-		-	
1.2.3	курсовое проектирование (выполнение курсовой работы)			-		-	
1.3	контроль промежуточной аттестации и оценивание ее результатов, в том числе:			2,2		2,2	
1.3.1	консультации групповые				2		2
1.3.2	прохождение промежуточной аттестации				0,2		0,2
2	Самостоятельная работа (всего)			110		127	
2.1	работа в электронной информационно-образовательной среде с образовательными ресурсами учебной библиотеки, компьютерными средствами обучения для подготовки к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации, к курсовому проектированию (выполнению курсовых работ)			110		127	
2.2	самостоятельная работа при подготовке к промежуточной аттестации			15,8		6,8	
3	Общая трудоемкость часы			144		114	
	дисциплины зачетные единицы			4		4	

	форма промежуточной аттестации	экзамен
--	--------------------------------	---------

*

Семинар – семинар-дискуссия
 ГТ - практическое занятие - глоссарный тренинг
 ТТ - практическое занятие - тест-тренинг
 ПЗТ - практическое занятие - позетовое тестирование
 ЛС - практическое занятие - логическая схема
 УД - семинар-обсуждение устного доклада
 РФ – семинар-обсуждение реферата
 Ассесмент реферата - семинар-ассесмент реферата
 ВБ - вебинар
 УЭ - семинар-обсуждение устного эссе
 АЛТ - практическое занятие - алгоритмический тренинг

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение в теорию вероятностей Многомерные распределения и предельные теоремы. Марковские цепи	Дискретное пространство элементарных событий Множество, подмножество, операции над множествами. Формулы комбинаторики. Вероятностное пространство. Классическая схема. Схема Бернулли. Распределение Пуассона. Произвольное пространство элементарных событий Аксиомы теории вероятностей. пространство. Свойства вероятности. Условная вероятность. Независимость событий и испытаний. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Случайные величины и функции распределения Свойства функций распределения. Свойства функций плотности распределения. Независимые случайные величины. Экспоненциальное распределение. Нормальное распределение. Распределение монотонной функции от случайной величины. Числовые характеристики случайных величин Математическое ожидание. Дисперсия. Математическое ожидание произведения случайных величин. Неравенство Чебышева. Нормальное распределение. Правило одной, двух и трёх «сигм». Системы случайных величин Функции распределения двумерной случайной величины. Плотность распределения двумерной случайной величины и её свойства. Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики зависимости случайных величин (ковариация и корреляция). Корреляционный момент. Условные и безусловные функции распределения. Распределение суммы независимых случайных величин. Условные плотности. Многомерное нормальное распределение и функции от нормально распределённых случайных величин Двумерное и n-мерное нормальное распределение. Функции от нормально распределённых случайных величин: распределение χ^2, распределение Стьюдента, распределение Снедекора-Фишера. Последовательности независимых случайных величин Предельные теоремы. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Интегральная предельная теорема Муавра-Лапласа. Характеристические функции случайной величины. Марковские цепи без восстановления. Дифференциальные уравнения, соответствующие таким системам. Вероятность безотказной работы системы без резерва, дублированной системы, троированной системы. Преобразование Лапласа. Применение преобразования Лапласа для решения дифференциальных уравнений, соответствующих цепям Маркова без восстановления. Марковские цепи с восстановлением. Схема гибели и размножения. Дифференциальные уравнения, соответствующие таким системам. Вероятность безотказной работы системы без резерва, дублированной системы, троированной системы. Преобразование Лапласа. Применение преобразования Лапласа для

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
		решения дифференциальных уравнений, соответствующих цепям Маркова с восстановлением. Марковские цепи с восстановлением. Коэффициент готовности систем. Коэффициент готовности системы без резерва, дублированной системы, троированной системы. Преобразование Лапласа. Применение преобразования Лапласа для решения дифференциальных уравнений, соответствующих цепям Маркова с восстановлением. Резерв нагруженный и ненагруженный, горячий и холодный.
2	Математическая статистика. Книга 1.	Понятие выборки и её распределение. Генеральная совокупность. Статистические испытания. Объем выборки. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция плотности распределения и эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики выборки. Формулы для вычисления эмпирического среднего, эмпирической дисперсии, уточнённой эмпирической дисперсии. Оценки параметров распределений. Точечные оценки параметров. Несмещённые и смещённые оценки. Асимптотические свойства выборочных моментов. Состоятельные оценки. Интервальные оценки. Коэффициент доверия интервальной оценки. Интервальные оценки для параметров нормального распределения, биномиального распределения, распределения Пуассона. Нахождение оценок. Нахождение оценок. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия. Свойства оценок наибольшего правдоподобия Другие методы оценок.
3	Математическая статистика. Книга 2.	Критерии проверки гипотез. Критерии согласия и их уровень значимости. Критерий согласия Колмогорова, критерий согласия Колмогорова-Смирнова. Проверка равенства генеральных средних. Проверка гипотез о законе распределения. Критерии согласия Пирсона (χ^2 – критерий). Проверка гипотезы о том, что генеральное распределение – распределение нормальное. Проверка гипотезы о том, что генеральное распределение – распределение равномерное. Критерий согласия Колмогорова, критерий согласия Колмогорова-Смирнова. Проверка гипотез об однородности выборок. Выборочные многомерные распределения. Выборочные многомерные распределения. Условные распределения. Описания выборок из двумерных случайных величин. Выборочные условные средние. Выборочные коэффициенты корреляции. Корреляционные матрицы.
4	Математическая статистика. Книга 3.	Выборочные распределения. Распределение χ_n^2, Стьюдента, Фишера-Снедекора. Интервальная оценка дисперсии. Асимптотически нормальные выборочные распределения. Выборки из нормальной совокупности. Дисперсионный анализ. Эмпирическая оценка дисперсии. Распределение выборочной дисперсии. Проверка гипотезы о числовом значении дисперсии. Сравнение дисперсий двух совокупностей. Сравнение параметров более чем двух случайных величин. Сравнение нормальных совокупностей. Корреляционный и регрессионный анализ. Установление формы связи между переменными, прогнозы. Регрессия, линейная регрессия. Метод наименьших квадратов при построении прямых регрессии. Эмпирические коэффициенты корреляции. Выборочный коэффициент регрессии. Критерий независимости двух случайных величин.

5.2 Занятия лекционного и семинарского типа

5.2.1 Темы лекций

Раздел 1 Введение в теорию вероятностей. Многомерные распределения и предельные теоремы.

Марковские цепи

1. Дискретное пространство элементарных событий. Системы случайных величин. Многомерное нормальное распределение и функции от нормально распределённых случайных величин. Марковские цепи без восстановления

Раздел 2 Математическая статистика. Книга 1

1. Понятие выборки и её распределение
2. Нахождение оценок

Раздел 3 Математическая статистика. Книга 2.

1. Критерии проверки гипотез.

Раздел 4 «Математическая статистика. Книга 3»

1. Выборочные распределения.
2. Корреляционный и регрессионный анализ.

5.2.2 Вопросы для обсуждения на семинарах и практических занятиях

Раздел 1 Введение в теорию вероятностей. Многомерные распределения и предельные теоремы.

Марковские цепи

1. На полке 26 книг, из которых 17 на русском языке. Наугад берутся 3 книги.
2. Рассчитайте вероятность того, что все они русские.
3. Вероятность поражения цели каждым из стрелков соответственно равны: $p_1 = 0,6$; $p_2 = 0,3$; $p_3 = 0,8$;
4. Рассчитайте вероятность поражения цели хотя бы одним выстрелом.
5. Производится стрельба по мишени. При каждом выстреле вероятность попасть равна 0,1 (промахнуться, соответственно, 0,9). Произведено два выстрела. Рассчитайте вероятность, что оба выстрела успешны; что один успешен, один промах; два промаха.
6. Производится стрельба по мишени. При каждом выстреле вероятность попасть равна 0,1 (промахнуться, соответственно, 0,9). Произведено 5 выстрелов. Рассчитайте вероятность, что все пять выстрелов успешны; что все пять выстрелов неудачны; что имеем два попадания и три промаха.
7. Производится стрельба по мишени. При каждом выстреле вероятность попасть равна 0,1 (промахнуться, соответственно, 0,9). Произведено 5 выстрелов. Рассчитайте вероятность, что хотя бы один выстрел успешен.
8. Для событий A , H_1 , H_2 в случайном эксперименте известно: $H_1 \cdot H_2 = \emptyset$; $p(H_1) = 0,5$; $p(H_2) = 0,2$; $p(A | H_1) = 0,3$; $p(A | H_2) = 0,4$; Рассчитайте вероятность $p(A)$ события A .
9. 7. Вероятность того, что образец бетона выдержит нормальную нагрузку, равна 0,9. Найти вероятность того, что из 7 образцов испытание выдержат 5. Не менее 5.
10. 8. Вероятность появления бракованного изделия при массовом производстве равна 0,001. Найти вероятность того, что в партии из 2000 изделий будет ровно 3 бракованных.
11. 9. Независимые случайные величины X_1 и X_2 распределены нормально. $MX_1 = 2$, $DX_1 = 4$; $MX_2 = -3$, $DX_2 = 9$; Найти MY и DY , если $Y = 2X_1 - 3X_2 - 1$.
12. 10. Определить вероятность того, что при подбрасывании монеты 100 раз орёл выпадет более 40 раз.
13. Монета брошена 1000 раз. Монета симметричная. Какова вероятность, что выпадет не менее 500 гербов; что выпадет менее 510 гербов.
14. Монета брошена 400 раз. Монета симметричная. Рассчитайте вероятность, что число выпадений герба будет в интервале $[190; 210]$.
15. Монета брошена 400 раз. Монета симметричная. Рассчитайте вероятность, что число выпадений герба будет в интервале $[180; 220]$.
16. Монета брошена 400 раз. Монета симметричная. Рассчитайте вероятность, что число выпадений герба будет в интервале $[170; 230]$.
17. Найти симметричный относительно среднего значения интервал, в который величина $\xi \approx N(3; 2)$ попадает с вероятностью 0,95.

Раздел 2 Математическая статистика. Книга 1

1. Имеем две независимые нормально распределённые случайные величины X и Y . X имеет распределение $N(1; 3)$, Y имеет распределение $N(-1; 4)$. Определить распределение случайной величины $Z = X - Y$.
2. Светореклама супермаркета состоит из 1000 ламп. Вероятность отказа одной лампы за вечер равна 0,003. Рассчитайте вероятность, что за вечер не откажет ни одна лампочка.

3. Светореклама супермаркета состоит из 1000 ламп. Вероятность отказа одной лампы за вечер равна 0,003. Рассчитайте вероятность, что за вечер откажут не более 5 ламп.
4. Светореклама супермаркета состоит из 1000 ламп. Вероятность отказа одной лампы за вечер равна 0,003. Рассчитайте вероятность, что за вечер откажут более 3 ламп.
5. Для случайно отобранных семи рабочих стаж работы оказался равным 10; 3,5; 12; 11; 7,9 годам. Рассчитайте, чему равен для них средний стаж и разброс (среднеквадратическое отклонение).

Раздел 3 Математическая статистика. Книга 2.

1. Построить дискретный вариационный ряд и начертить полигон для следующего распределения размеров 45 пар мужской обуви, проданных в магазине за день: 39, 41, 40, 42, 41, 40, 42, 44, 40, 43, 42, 41, 43, 39, 42, 41, 42, 39, 41, 37, 43, 41, 38, 43, 42, 41, 40, 41, 38, 44, 40, 39, 41, 40, 42, 40, 41, 42, 40, 43, 38, 39, 41, 41, 44. Найти моду и медиану.

2. Выборочная проверка показала, что из 100 изделий 87 удовлетворяют стандарту. Мы хотим быть уверены на 95%, что не ошибаемся в оценке доли нестандартных изделий. Определите, в каких пределах доля бракованных находится. Рассчитайте, каков должен быть объём выборки, чтобы оценить долю брака с точностью до 0,01.

3. Задано распределение случайного вектора (ξ, η) :

$\xi \backslash \eta$	-1	0	1
0	0,1	0,1	0,2
1	0,1	0,2	0,1

Найти $M\xi$, $D\xi$, $M\eta$, $D\eta$, $\text{cov}(\xi, \eta)$, $r(\xi, \eta)$ $\text{cov}(\xi, \eta)$ – ковариация ξ и η $r(\xi, \eta)$ – коэффициент корреляции ξ и η

4. Задано распределение случайного вектора (ξ, η) :

$\xi \backslash \eta$	3	6
10	0,2	0,1
14	0,1	0,0
18	0,3	0,1

Найти условное распределение ξ при условии $\eta = 10$ и условное распределение η при условии $\xi = 6$.

5. Задано распределение случайного вектора (ξ, η) :

$\xi \backslash \eta$	-1	0	1	2
1	0,1	0,2	0,3	0,1
2	0,1	0,0	0	0,0

Найти условное распределение ξ при условии $\eta = 1$ и условное распределение η при условии $\xi = 2$.

Раздел 4 «Математическая статистика. Книга 3»

1. Для двух нормальных независимых величин ξ и η : $\xi \sim N(\mu_\xi, \sigma)$, $\eta \sim N(\mu_\eta, \sigma)$ с одинаковыми дисперсиями получены выборки объёма $N_\xi = 42$ и $N_\eta = 20$. Для них сосчитано $\bar{\xi} = 64$, $S_\xi^2 = 16$, $\bar{\eta} = 62$, $S_\eta^2 = 25$. При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу $\mu_\xi = \mu_\eta$. Альтернативная гипотеза $\mu_\xi \neq \mu_\eta$.

2. Для двух нормальных независимых величин ξ и η : $\xi \sim N(\mu_\xi, \sigma)$, $\eta \sim N(\mu_\eta, \sigma)$ с одинаковыми дисперсиями получены выборки объёма $N_\xi = 42$ и $N_\eta = 20$. Для них сосчитано $\bar{\xi} = 64$, $S_\xi^2 = 16$, $\bar{\eta} = 61$, $S_\eta^2 = 25$. При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу $\mu_\xi = \mu_\eta$. Альтернативная гипотеза $\mu_\xi \neq \mu_\eta$.

3. Для пять пар (x_i, y_i) наблюдений над парой случайных величин (X, Y)

x_i	6	2	2	1	4
y_i	30	11	23	17	19

Найдите эмпирический коэффициент корреляции r_{xy} .

4. При 120 подбрасываниях игральной кости единица выпала 25 раз, двойка 19 раз, тройка 15 раз, четвёрка 22 раза, пятёрка 15 раз, шестёрка 21 раз. Согласуется ли это с гипотезой, что игральная кость правильной формы. Проверить гипотезу с помощью критерия согласия Пирсона при уровне значимости $\alpha = 0,05$.

5. Даны четыре точки: (2,1), (1,2), (3,3), (6,4), Провести прямую регрессии $y(x)$.

5.3 Определение соотношения объема занятий, проведенное путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по очно-заочной форме

Виды контактной работы	Образовательные технологии		Контактная работа	
	Объем занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися (ак.ч)	Объем занятий с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (ак.ч)	(всего ак.ч.)	в том числе в форме практической подготовки (ак.ч.)
Лекционного типа (лекции)	4	-	4	-
Семинарского типа (семинар)	-	-	-	-
Семинарского типа (практические занятия)	-	12	12	-
в том числе в форме практической подготовки	-		-	6
Семинарского типа (курсовое проектирование (работа))		-	-	-
Семинарского типа (лабораторные работы)		-		
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-	
Промежуточная аттестация (экзамен)	2,2	-	2,2	-
Итого	6,2	12	18,2	6

Соотношение объема занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по очно-заочной форме – 34%

5.4 Определение соотношения объема занятий, проведенное путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по заочной форме

Виды контактной работы	Образовательные технологии		Контактная работа	
	Объем занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися (ак.ч)	Объем занятий с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (ак.ч)	(всего ак.ч.)	в том числе в форме практической подготовки (ак.ч.)
Лекционного типа (лекции)	2	-	2	-
Семинарского типа (семинар)	-	-	-	-
Семинарского типа (практические занятия)	-	6	6	-
в том числе в форме практической подготовки	-		-	2
Семинарского типа (курсовое проектирование (работа))		-	-	-
Семинарского типа (лабораторные работы)		-		
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-	
Промежуточная аттестация (экзамен)	2,2	-	2,2	-
Итого	4,2	6	10,2	2

Соотношение объема занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по заочной форме - 41%

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Методические указания для преподавателя

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических занятий, организации самостоятельной работы студентов, консультаций. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес студентов к учебной деятельности и к изучению конкретной учебной дисциплины, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над дисциплиной.

Основной целью практических занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов дисциплины, их методологическая и методическая проработка. Они проводятся в форме опроса, диспута, тестирования, обсуждения докладов и пр.

Самостоятельная работа с научной и учебной литературой дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, информационными базами, образовательным ресурсом электронной информационно-образовательной среды и сети Интернет.

6.2 Методические материалы обучающимся по дисциплине, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Методические материалы доступны на сайте «Личная студия» в разделе «Методические указания и пособия».

1. Методические указания «Введение в технологию обучения».
 2. Методические указания по проведению учебного занятия «Вебинар».
 3. Методические указания по проведению занятия «Семинар-обсуждение устного эссе», «Семинар-обсуждение устного доклада».
 4. Методические указания по проведению занятия «Семинар – семинар-ассесмент реферата».
 5. Методические указания по проведению занятия «Семинар – ассесмент дневника по физкультуре и спорту».
 6. Методические указания по проведению занятия «Семинар – обсуждение реферата».
 7. Методические указания по проведению учебного занятия с компьютерным средством обучения «Практическое занятие - тест-тренинг».
 8. Методические указания по проведению учебного занятия с компьютерным средством обучения «Практическое занятие - глоссарный тренинг».
 9. Методические указания по проведению занятия «Практическое занятие - позетовое тестирование».
 10. Положение о реализации электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.
 11. Методические указания по проведению занятия «Практическое занятие - алгоритмический тренинг».
- Указанные методические материалы для обучающихся доступны в Личной студии обучающегося, в разделе ресурсы.

6.3 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия и переработки учебного материала.

Подбор и разработка учебных материалов должны производиться с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

Выбор средств и методов обучения осуществляется самим преподавателем. При этом в образовательном процессе рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений студентов с ограниченными возможностями здоровья с преподавателями и другими студентами, создания комфортного психологического климата в студенческой группе.

Разработка учебных материалов и организация учебного процесса проводится с учетом следующих нормативных документов и локальных актов образовательной организации:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // СЗ РФ. 2012. № 53 (ч. 1). Ст. 7598;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» // СЗ РФ. 1995. № 48. Ст. 4563;
- Федерального закона от 03.05.2012 № 46-ФЗ «О ратификации Конвенции о правах инвалидов» // СЗ РФ. 2012. № 19. Ст. 2280;
- Приказа Минобрнауки России от 09.11.2015 № 1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи» // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. 2016. № 4;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» // Зарегистрировано в Минюсте России 14.07.2017 № 47415;
- Методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн;
- Положения об организации и осуществлении образовательной деятельности по реализации образовательных программ высшего образования с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (локальный нормативный акт утв. приказом АНО ВО ОУЭП от 20.01.2021 № 10;
- Положения об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);
- Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5).
- Порядка разработки оценочных материалов и формирования фонда оценочных материалов для проведения промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации и критерии оценивания при

текущем контроле успеваемости (локальный нормативный акт утв. приказом АНО ВО ОУЭП от 20.01.2021 № 10);

- Правил приема на обучение в автономную некоммерческую организацию высшего образования «Открытый гуманитарно-экономический университет» (АНО ВО ОУЭП) по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата и магистратуры на 2021-2022 учебный год (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);

- Положения об экзаменационной комиссии (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5).

- Правил подачи и рассмотрения апелляций по результатам вступительных испытаний (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);

- Положения о разработке и реализации адаптированных учебных программ АНО ВО ОУЭП (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Студенческим советом протокол от 20.01.2021 № 13 и Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);

- Положения об организации обучения обучающихся по индивидуальному учебному плану (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);

- Положения об оказании платных образовательных услуг для лиц с ограниченными возможностями (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5).

В соответствии с нормативными документами инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь; инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися с использованием клавиатуры с азбукой Брайля, либо надиктовываются ассистенту;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются увеличенным шрифтом и/или использованием специализированным программным обеспечением Jaws;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- имеется в наличии информационная система "Исток" для слабослышащих коллективного пользования;

- по их желанию испытания проводятся в электронной или письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- тестовые и тренинговые задания по текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации выполняются обучающимися на компьютере через сайт «Личная студия» с использованием электронного обучения, дистанционных технологий;

- для обучения лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используется электронный образовательный ресурс, электронная информационно-образовательная среда;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

6.4 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста, формирование у него способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;

- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;

- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;

- развитие научно-исследовательских навыков;

- формирование умения решать практические задачи профессиональной деятельности, используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и его ответственность за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаний при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы). В случае, когда самостоятельная работа подготовлена в порядке выполнения группового задания, в работе делается соответствующая оговорка;

- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;

- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;

- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;

- быть оформлена структурно и в логической последовательности: титульный лист, оглавление, основная часть, заключение, выводы, список литературы, приложения,

- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;

- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

6.4.1 Формы самостоятельной работы обучающихся по разделам дисциплины

Раздел 1 «Введение в теорию вероятностей»

Темы устного доклада

1. Операции над множествами. Поле событий.
2. Основные свойства вероятностей.
3. Формулы комбинаторики в теории вероятностей.
4. Формула полной вероятности.
5. Условная вероятность. Независимые события.
6. Полная группа событий. Формула Байеса.
7. Схема Бернулли.
8. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
9. Плотность распределения случайной величины и ее свойства.
10. Экспоненциальное распределение.
11. Нормальное распределение.
12. Распределение монотонной функции от случайной величины.

13. Распределение Пуассона.
14. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
15. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
16. Математическое ожидание непрерывной случайной величины и его свойства
17. Дисперсия непрерывной случайной величины и ее свойства.
18. Равномерное распределение.
19. Правила одной, двух и трёх «сигм».
20. Неравенство Чебышева.

Раздел 2 «Многомерные распределения и предельные теоремы»

Темы реферата

1. Выполните учебное задание в виде реферата с презентацией в формате Power PoiNet на тему: «Функция распределения двумерной случайной величины и её свойства». Приведите примеры функций распределения двумерной случайной величины
2. Выполните учебное задание в виде реферата с презентацией в формате Power PoiNet на тему: «Плотность распределения двумерной случайной величины и её свойства». Приведите примеры поверхности распределения двумерной непрерывной случайной величины.
3. Выполните учебное задание в виде реферата с презентацией в формате Power PoiNet на тему: «Закон распределения дискретного случайного вектора». Приведите примеры задач определения распределения вероятностей координат дискретного случайного вектора.
4. Выполните учебное задание в виде реферата с презентацией в формате Power PoiNet на тему: «Зависимые и независимые случайные величины». Приведите примеры задач, сводящихся к определению условного распределения случайной величины X при условии, что случайная величина Y приняла заданное значение.
5. Выполните учебное задание в виде реферата с презентацией в формате Power PoiNet на тему: «Центральные моменты случайного вектора». Приведите примеры моментов, играющих особую роль для характеристики случайного вектора.
6. Выполните учебное задание в виде реферата с презентацией в формате Power PoiNet на тему: «Корреляционный момент случайных величин». Приведите примеры зависимости (независимости) случайных величин, имеющих различные значения ковариации.
7. Выполните учебное задание в виде реферата с презентацией в формате Power PoiNet на тему: «Коэффициент корреляции двух случайных величин». Приведите примеры зависимости (независимости) случайных величин, имеющих различные значения коэффициента корреляции.
8. Выполните учебное задание в виде реферата с презентацией в формате Power PoiNet на тему: «Распределение суммы независимых случайных величин и его свойства». Приведите примеры распределения суммы независимых случайных величин.
9. Выполните учебное задание в виде реферата с презентацией в формате Power PoiNet на тему: « N -мерное нормальное распределение». Приведите формулы плотности нормального распределения величины при $N = 2$.
10. Выполните учебное задание в виде реферата с презентацией в формате Power PoiNet на тему: «Функции от нормально распределённых случайных величин». Приведите примеры формул плотности для различных функций от нормального распределения.
11. Выполните учебное задание в виде реферата с презентацией в формате Power PoiNet на тему: «Распределение χ^2 ». Приведите примеры функции χ^2 -распределения для различных значений переменной x .
12. Выполните учебное задание в виде реферата с презентацией в формате Power PoiNet на тему: «Распределение Стьюдента». Приведите примеры задач, приводящих к использованию распределения Стьюдента.
13. Выполните учебное задание в виде реферата с презентацией в формате Power PoiNet на тему: «Распределение Фишера-Снедекора». Приведите примеры задач, приводящих к использованию распределения Фишера-Снедекора.
14. Выполните учебное задание в виде реферата с презентацией в формате Power PoiNet на тему: «Закон больших чисел». Приведите примеры математических теорем, носящих общее название «Закон больших чисел».
15. Выполните учебное задание в виде реферата с презентацией в формате Power PoiNet на тему: «Центральная предельная теорема». Приведите примеры форм центральной предельной теоремы.
16. Выполните учебное задание в виде реферата с презентацией в формате Power PoiNet на тему: «Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева». Приведите примеры задач, приводящих к использованию теоремы Чебышева.
17. Выполните учебное задание в виде реферата с презентацией в формате Power PoiNet на тему: «Теоремы Бернулли и Пуассона». Приведите примеры задач, приводящих к использованию теорем Бернулли и Пуассона.

18. Выполните учебное задание в виде реферата с презентацией в формате Power PoiNet на тему: «Теорема Ляпунова». Приведите примеры задач, приводящих к использованию теоремы Ляпунова.

19. Выполните учебное задание в виде реферата с презентацией в формате Power PoiNet на тему: «Локальная теорема Муавра - Лапласа». Приведите примеры задач, приводящих к использованию локальной теоремы Муавра - Лапласа.

20. Выполните учебное задание в виде реферата с презентацией в формате Power PoiNet на тему: «Интегральная теорема Муавра - Лапласа». Приведите примеры задач, приводящих к использованию интегральной теоремы Муавра - Лапласа.

Раздел 3 «Цепи Маркова»

Темы устного доклада

1. Понятие о случайном процессе.
2. Цепи Маркова.
3. Марковские цепи без восстановления.
4. Вероятность безотказной работы системы без резерва и с резервом времени.
5. Переходные матрицы и их свойства.
6. Вероятность безотказной работы дублированной системы.
7. Вероятность безотказной работы троированной системы.
8. Процесс гибели и размножения.
9. Марковские цепи с восстановлением.
10. Марковский процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем.
11. Уравнения Колмогорова и марковский процесс.
12. Пуассоновский процесс.
13. Применение преобразования Лапласа для решения дифференциальных уравнений, соответствующих цепям Маркова с восстановлением.
14. Коэффициент готовности системы без резерва.
15. Коэффициент готовности дублированной системы.
16. Коэффициент готовности троированной системы.
17. Графы переходов для случаев нагруженного резервирования.
18. Графы переходов для случаев ненагруженного резервирования.
19. Графы переходов для случая облегченного резервирования без восстановления.
20. Преобразование Лапласа.

Раздел 4 «Математическая статистика. Книга 1»

Темы реферата

1. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим выборочный метод: «генеральная совокупность», «выборочная совокупность», «репрезентативность выборки», «объем выборки». Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.
2. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим выборочный метод: «простой случайный отбор», «повторная выборка», «бесповторная выборка», «типический отбор». Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.
3. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим выборочный метод: «простой случайный отбор», «серийный отбор», «механический отбор», «типический отбор». Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.
4. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим выборочный метод: «варианта», «вариационный ряд», «частота», «частость». Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.
5. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим выборочный метод: «статистическое распределение выборки», «вариационный ряд», «группировка данных», «накопленная частота». Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.
6. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим выборочный метод: «полигон частот», «гистограмма частот», «плотность частоты», «кумулятивная кривая». Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.
7. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим выборочный метод: «выборочное пространство», «выборочное распределение», «эмпирическая функция распределения», «теоретическая функция распределения». Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.
8. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим выборочный метод: «выборочная дисперсия», «групповая дисперсия», «общая дисперсия», «межгрупповая дисперсия». Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.
9. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим выборочный метод: «мода», «медиана», «размах варьирования», «коэффициент вариации». Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

10. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим точечные оценки параметров распределения: «моменты распределения», «статистическая оценка», «математическое ожидание», «дисперсия распределения». Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

11. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим точечные оценки параметров распределения: «статистическая оценка», «точечная оценка параметра распределения», «несмещенная статистическая оценка», «смещенная статистическая оценка». Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

12. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим точечные оценки параметров распределения: «статистическая оценка», «точечная оценка параметра распределения», «эффективная статистическая оценка», «состоятельная статистическая оценка». Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

13. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим точечные оценки параметров распределения: «начальные эмпирические моменты», «центральные эмпирические моменты», «метод моментов», «теоретические моменты». Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

14. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим точечные оценки параметров распределения: «выборочная средняя», «несмещенная статистическая оценка», «состоятельная статистическая оценка», «устойчивость выборочных средних». Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

15. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим точечные оценки параметров распределения: «выборочная дисперсия», «смещенная статистическая оценка», «исправленная дисперсия», «исправленное среднее квадратическое отклонение». Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

16. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим метод интервального оценивания параметров распределения: «интервальная оценка», «точность оценки», «надежность оценки», «доверительный интервал». Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

17. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим метод интервального оценивания параметров распределения: «доверительный интервал», «коэффициент доверия», «классическая оценка», «функция Лапласа». Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

18. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим метод интервального оценивания параметров распределения: «предельная ошибка выборки», «коэффициент доверия», «уровень значимости», «распределение Стюдента». Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

19. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим метод интервального оценивания параметров распределения: «интервальная оценка для параметров нормального распределения», «интервальная оценка для параметров биномиального распределения», «интервальная оценка для параметров распределения Пуассона». Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

20. Приведите по 2 примера к понятиям, характеризующим методы точечного оценивания параметров распределения: «метод правдоподобия», «функция правдоподобия», «логарифмическая функция максимального правдоподобия», «система уравнений правдоподобия». Дайте определение понятиям данного реферата, укажите содержание, структуру и взаимосвязь понятий.

Раздел 5 «Математическая статистика. Книга 2»

Темы устного доклада

1. Понятие статистической гипотезы.
2. Ошибки, допускаемые при проверке статистических гипотез.
3. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Мощность критерия.
4. Критическая область и критические точки.
5. Алгоритм проверки нулевой гипотезы
6. Параметрические и непараметрические гипотезы.
7. Проверка статистических гипотез по критериям значимости
8. Критерии согласия Пирсона (χ^2 – критерий).
9. Проверка гипотезы о нормальном распределении.
10. Проверка гипотезы о равномерном распределении.
11. Критерий согласия Колмогорова.
12. Критерий согласия Колмогорова-Смирнова.
13. Проверка гипотез об однородности выборок.
14. Условия выбора критерия согласия для проверки статистической гипотезы
15. Выборочные многомерные распределения.

16. Описания выборок из двумерных случайных величин.
17. Выборочные условные средние.
18. Функциональные, корреляционные и статистические зависимости, общее и различие между ними
19. Коэффициент корреляции и его свойства
20. Корреляционные матрицы.

7. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

7.1. Система оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, а также критерии выставления оценок, описание шкал оценивания

Критерии и описание шкал оценивания приведены в Порядке разработки оценочных материалов и формирования фонда оценочных материалов для проведения промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации и критерии оценивания при текущем контроле успеваемости (локальный нормативный акт утв. приказом АНО ВО ОУЭП 20.01.2021 № 10)

№ п/п	Наименование формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного материала	Представление оценочного материала в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0 – 100%, четырёхбалльная, тахометрическая)
1	Позетовое тестирование (ПЗТ)	Контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы (раздела) дисциплины, состоящее в выполнении обучающимся системы стандартизированных заданий, которая позволяет автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Модульное тестирование включает в себя следующие типы заданий: задание с единственным выбором ответа из предложенных вариантов, задание на определение верных и неверных суждений; задание с множественным выбором ответов.	Система стандартизированных заданий	- от 0 до 49,9 % выполненных заданий – не удовлетворительно; - от 50% до 69,9% - удовлетворительно; - от 70% до 89,9% - хорошо; - от 90% до 100% - отлично.
2	Экзамен	1-я часть экзамена: выполнение обучающимися практико-ориентированных заданий (аттестационное испытание промежуточной аттестации, проводимое устно с использованием телекоммуникационных технологий)	Практико-ориентированные задания	<i>Критерии оценивания преподавателем практико-ориентированной части экзамена:</i> – соответствие содержания ответа заданию, полнота раскрытия темы/задания (оценка соответствия содержания ответа теме/заданию); – умение проводить аналитический анализ прочитанной учебной и научной литературы, сопоставлять теорию и практику; – логичность, последовательность изложения

№ п/п	Наименование формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного материала	Представление оценочного материала в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0 – 100%, четырёхбалльная, тахометрическая)
				ответа; – наличие собственного отношения обучающегося к теме/заданию; – аргументированность, доказательность излагаемого материала. <i>Описание шкалы оценивания практико-ориентированной части экзамена</i> Оценка «отлично» выставляется за ответ, в котором содержание соответствует теме или заданию, обучающийся глубоко и прочно усвоил учебный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его, демонстрирует собственные суждения и размышления на заданную тему, делает соответствующие выводы; умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, приводит материалы различных научных источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения задания, показывает должный уровень сформированности компетенций. Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если ответ соответствует и раскрывает тему или задание, показывает знание учебного материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при выполнении задания, правильно применяет теоретические положения при выполнении задания, владеет необходимыми навыками и приемами его выполнения, однако испытывает небольшие затруднения при формулировке

№ п/п	Наименование формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного материала	Представление оценочного материала в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0 – 100%, четырёхбалльная, тахометрическая)
				собственного мнения, показывает должный уровень сформированности компетенций. Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ответ в полной мере раскрывает тему/задание, обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении учебного материала по заданию, его собственные суждения и размышления на заданную тему носят поверхностный характер. Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не раскрыта тема, содержание ответа не соответствует теме, обучающийся не обладает знаниями по значительной части учебного материала и не может грамотно изложить ответ на поставленное задание, не высказывает своего мнения по теме, допускает существенные ошибки, ответ выстроен непоследовательно, неаргументированно. Итоговая оценка за экзамен выставляется преподавателем в совокупности на основе оценивания результатов электронного тестирования обучающихся и выполнения ими практико-ориентированной части экзамена
		2-я часть экзамена: выполнение электронного тестирования (аттестационное испытание с использованием информационных тестовых систем)	Система стандартизированных заданий (тестов)	Описание шкалы оценивания электронного тестирования: – от 0 до 49,9 % выполненных заданий – неудовлетворительно; – от 50 до 69,9% – удовлетворительно; – от 70 до 89,9% – хорошо; – от 90 до 100% – отлично

7.2 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

Раздел 1

1. **ВЕРОЯТНОСТЬ СОБЫТИЯ МОЖЕТ БЫТЬ РАВНА**
 - A) любому числу из отрезка $[0,1]$
 - B) любому положительному числу
 - C) любому числу отрезка $[-1,1]$
 - D) любому числу
2. **Вероятность достоверного события равна**
 - A) 1
 - B) $\frac{1}{2}$
 - C) 0,75
 - D) любому числу
3. **Вероятность невозможного события равна**
 - A) 0
 - B) 0,5
 - C) любому числу меньше нуля
 - D) 0,1
4. **Если известна вероятность события А, равная $P(A)$, то вероятность противоположного события $P(\bar{A})$ определяется как**
 - A) $1 - P(A)$
 - B) $1 - 2 P(A)$
 - C) $2 P(A)$
 - D) $1 - \frac{1}{2} P(A)$
5. **Два события будут несовместными, если**
 - A) $P(AB) = 0$
 - B) $P(AB) = 1$
 - C) $P(AB) = P(A) + P(B)$
 - D) $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$
6. **Вероятность суммы двух случайных событий вычисляется по формуле**
 - A) $P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)$
 - B) $P(A+B) = P(A) + P(B)$
 - C) $P(A+B) = P(A) + P(B/A)$
 - D) $P(A+B) = P(A) \cdot P(B)$
7. **Два события А и В называются независимыми, если**
 - A) $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$
 - B) $P(A \cdot B) = P(A) + P(B)$
 - C) $P(A \cdot B) = \frac{P(A) \cdot P(B)}{P(A|B)}$
 - D) $P(A \cdot B) = \frac{P(A)}{P(B)}$
8. **Условную вероятность события А при условии, что произошло событие В можно вычислить по формуле: $P(A|B) =$**
 - A) $\frac{P(A \cdot B)}{P(B)}$
 - B) $\frac{P(A)}{P(B)}$
 - C) $1 - P(A)$
 - D) $1 - P(B)$
9. **Если события А и В несовместны, то для них справедливо равенство**

- A) $P(A + B) = P(A) + P(B)$
 B) $P(A + B) = P(A) \cdot P(B)$
 C) $P(A) + P(B) = 1$
 D) $P(A|B) = 1$
10. Если события A, B, C независимы, то
 A) $P(A \cdot B \cdot C) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(C)$
 B) $P(A + B + C) = P(A) + P(B) + P(C)$
 C) $P(A \cdot B \cdot C) = P(A) + P(B) + P(C)$
 D) $P(A + B + C) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(C)$
11. Апостериорные вероятности $P(H_i|A)$ – это вероятности
 A) гипотез после реализаций события
 B) полной группы событий до реализации опыта
 C) гипотез
 D) группы событий
12. Формула полной вероятности имеет вид
 A) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i)P(A|H_i)$
 B) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(A|H_i)$
 C) $P(A) = \prod_{i=1}^n [P(H_i)P(A|H_i)]$
 D) $P(A) = P(A)[P(H_1) + P(H_2) + \dots + P(H_n)]^{-1}$
13. Формула Байеса имеет вид
 A) $P(H_i|A) = \frac{P(H_i)P(A|H_i)}{P(A)}$
 B) $P(H_i|A) = P(H_i)P(A|H_i)$
 C) $P(H_i) = P(A)P(H_i|A)$
 D) $P(H_i|A) = \sum_{i=1}^n P(A)P(H_i)$
14. Случайной величиной называется переменная величина,
 A) значения которой зависят от случая и определена функция распределения
 B) которая определяется совокупностью возможных значений
 C) заданная функцией распределения
 D) которая является числовой характеристикой возможных исходов опыта
15. Пределы функции распределения $F(x)$ на плюс и минус бесконечности равны соответственно
 A) $F(+\infty) = 1, F(-\infty) = 0$
 B) $F(+\infty) = 1, F(-\infty) = -1$
 C) $F(+\infty) = \infty, F(-\infty) = 0$
 D) $F(+\infty) = \infty, F(-\infty) = -\infty$

Раздел 2

1. Случайным вектором или n-мерной случайной величиной называют
 A) упорядоченный набор из n случайных величин $(X_1, X_2, \dots, X_n)$
 B) набор n случайных чисел $(X_1, X_2, \dots, X_n)$
 C) набор n величин, среди которых одна величина случайная
 D) набор случайных величин
2. Дискретный случайный вектор – это
 A) случайный вектор, компоненты которого дискретные случайные величины

- В) набор случайных чисел
- С) случайный вектор с дискретной первой компонентой
- Д) случайный вектор с хотя бы одной дискретной компонентой

3. **Непрерывный случайный вектор – это**

- А) случайный вектор, компоненты которого – непрерывные случайные величины
- В) набор случайных чисел
- С) случайный вектор с непрерывной одной компонентой
- Д) случайный вектор с хотя бы одной непрерывной компонентой

4. **Функцией распределения двумерной случайной величины (X, Y) называют функцию двух переменных $F(x, y)$, равную**

- А) $P\{X < x; Y < y\}$
- В) $P\{X < x \text{ или } Y < y\}$
- С) $P\{X < x | Y < y\}$
- Д) $P\{Y < y | X < x\}$

5. **Значение функции распределения двумерной случайной величины при равенстве аргументов $+\infty$ есть**

- А) 1
- В) 0
- С) 1/2
- Д) $+\infty$

6. **Плотность распределения и функция распределения двумерной случайной величины связаны соотношением**

- А) $f(x, y) = F''_{xy}(x, y)$
- В) $F(x, y) = f''_{xy}(x, y)$
- С) $f(x, y) = \frac{\partial}{\partial x} F(x, y)$
- Д) $F(x, y) = \frac{\partial}{\partial y} f(x, y)$

7. **Для плотности распределения непрерывной двумерной случайной величины справедлива нормировка**

$$: \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} f(x, y) dx dy, \text{ равная}$$

- А) 1
- В) 0
- С) π
- Д) $\frac{1}{2}$

8. **Закон распределения дискретного случайного вектора (X, Y) – это совокупность всех возможных значений данного вектора и вероятностей p_{ij} , равных**

- А) $P\{X = x_i; Y = y_j\}$
- В) $P\{X + Y = x_i + y_j\}$
- С) $P\{X = x_i | Y = y_j\}$
- Д) $P\{Y = y_j | X = x_i\}$

9. **Сумма вероятностей p_{ij} , составляющих закон распределения двумерного дискретного случайного вектора, равна**

- А) 1
- В) 0
- С) ∞
- Д) 0,5

10. **Условная функция распределения случайной величины X при условии B $F(x/B)$ есть**

- А) $P\{X < x | B\}$

- В) $\frac{P\{X < x\}}{P(B)}$
 С) $P\{X < x\}P(B)$
 D) $P\{B | X < x\}$

11. Случайные величины X и Y называют независимыми, если функция распределения вектора (X, Y) $F(x, y)$ может быть представлена в виде

- A) $F_X(x) \cdot F_Y(y)$
 B) $F_X(x) + F_Y(y)$
 C) $F_X(x) \cdot F_Y^{-1}(y)$
 D) $F_X(x)[1 - F_Y(y)]$

12. Ковариация $\text{cov}(X, Y)$ случайных величин X и Y определяется как

- A) $M[(X - m_x)(Y - m_y)]$
 B) $M[(X - m_x) + (Y - m_y)]$
 C) $M(X - m_x) \cdot M(Y - m_y)$
 D) $M(X - m_x) + M(Y - m_y)$

13. Если случайные величины независимы, то ковариация равна

- A) 0
 B) 1
 C) ∞
 D) -1

14. Формула для коэффициента корреляции $\rho(X, Y)$ имеет вид

- A) $\frac{\text{cov}(X, Y)}{\sqrt{DX \cdot DY}}$
 B) $\frac{\text{cov}(X, Y)}{DX \cdot DY}$
 C) $\frac{\text{cov}(X, Y)}{DX + DY}$
 D) $\frac{\text{cov}(X, Y)}{1 - DX \cdot DY}$

15. Если случайные величины X и Y связаны линейной зависимостью $Y = aX + b$ (где $a > 0$, b – любое), то коэффициент корреляции равен

- A) +1
 B) -1
 C) 0

Раздел 3

1. Дана выборка объема $n = 7$: 3, 5, -2, 1, 0, 4, 3. Вариационный ряд для этой выборки и размах вариационного ряда:

- A) -2, 0, 1, 3, 3, 4, 5; размах равен 7
 B) 0, 1, 3, 4, 5, -2, 3; размах равен 5
 C) 5, 4, 3, 3, 1, 0, -2; размах равен 7
 D) -2, 3, 3, 0, 1, 4, 5; размах равен 3

2. Дан вариационный ряд выборки объема $n = 9$: -2, 0, 3, 3, 4, 5, 9, 11, 12. Выборочная медиана для этого ряда $-d$ равна

- A) 4
 B) 3
 C) 5
 D) 4,5

3. Дан вариационный ряд выборки объема $n = 10$: -2, 0, 3, 3, 4, 5, 9, 11, 12, 15. Выборочная медиана для этого ряда $-d$ равна

- A) 4,5

- В) 4
С) 5
D) 6

4. Дана конкретная выборка объема $n = 10$: 2, 2, 5, 5, 4, 3, 4, 2, 2, 5. Статистическое распределение этой выборки имеет следующий вид

A)

Варианты x'_i	2	3	4	5
Отн. частоты $\tilde{p}_i$	0,4	0,1	0,2	0,3

B)

Варианты x'_i	2	3	4	5
Отн. частоты $\tilde{p}_i$	0,8	0,2	0,4	0,6

C)

Варианты x'_i	2	3	4	5
Отн. частоты $\tilde{p}_i$	0,2	0,3	0,4	0,5

D)

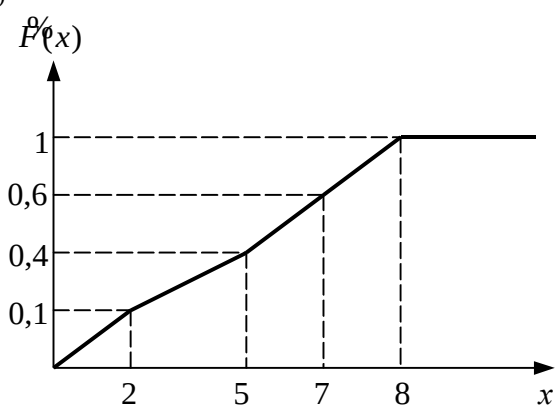
Варианты x'_i	2	3	4	5
Отн. частоты $\tilde{p}_i$	0,1	0,3	0,2	0,4

5. Дано статистическое распределение выборки:

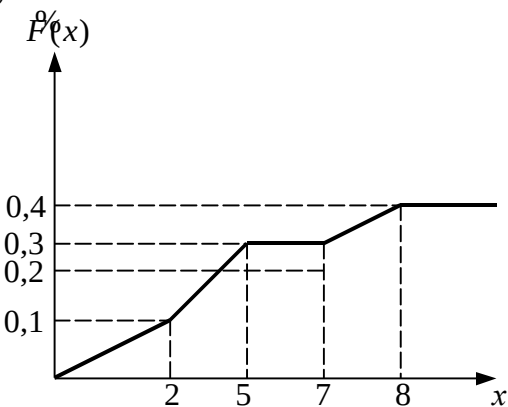
Варианты x'_i	0-2	2-5	5-7	7-8
Отн. частоты $\tilde{p}_i$	0,1	0,3	0,2	0,4

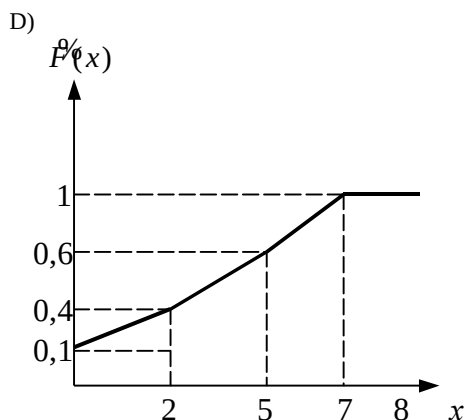
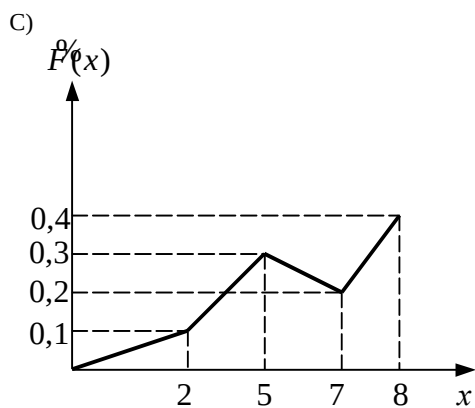
График кумуляты для этой выборки имеет вид:

A)



B)





6. Дана выборка объема $n = 10$: 0, 2, 3, 5, 5, 6, 6, 7, 8, 9. Выборочное среднее равно

- A) $\bar{x} = 5,1$
- B) $\bar{x} = 5,0$
- C) $\bar{x} = 6,0$
- D) $\bar{x} = 5,5$

7. Дана выборка объема n : $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$. Выборочное среднее находится по следующей формуле:

- A) $\bar{x} = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n x_i$
- B) $\bar{x} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \sum_{i=1}^n x_i$
- C) $\bar{x} = \left(\frac{n-1}{n}\right) \sum_{i=1}^n x_i$
- D) $\bar{x} = \left(\frac{1}{n-1}\right) \sum_{i=1}^n x_i$

8. Дано статистическое распределение выборки с числом вариантов m :

Варианты x'_j	x'_1	x'_2	$\dots$	x'_m
Отн. частоты $\tilde{p}_j$	$\tilde{p}_1$	$\tilde{p}_2$	$\dots$	$\tilde{p}_m$

Выборочное среднее находится по следующей формуле:

- A) $\bar{x} = \sum_{j=1}^m x'_j \cdot \tilde{p}_j$
- B) $\bar{x} = \left(\frac{1}{m}\right) \sum_{j=1}^m x_j$
- C) $\bar{x} = \left(\frac{1}{m}\right) \sum_{j=1}^m x_j \tilde{p}_j$

$$D) \bar{x} = \left(\frac{1}{m} \right) \sum_{j=1}^m x_j \cdot p_j$$

9. Дана выборка объема n : $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$. Ее выборочное среднее равно $\bar{x}$. Выборочная дисперсия находится по следующей формуле:

$$A) S^2 = \left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$B) S^2 = \left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n x_i^2$$

$$C) S^2 = \left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n x_i$$

$$D) S^2 = \left(\frac{1}{n-1} \right) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

10. Дана выборка объема $n = 5$: 2, 3, 5, 7, 8. Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны

$$A) \bar{x} = 5, \quad S^2 = 5,2$$

$$B) \bar{x} = 5, \quad S^2 = 5$$

$$C) \bar{x} = 5, \quad S^2 = 126$$

$$D) \bar{x} = 6, \quad S^2 = 5$$

11. Дана выборка объема $n = 5$: -3, -2, 0, 2, 3. Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны

$$A) \bar{x} = 0, \quad S^2 = 5,2$$

$$B) \bar{x} = 0, \quad S^2 = 26$$

$$C) \bar{x} = 0, \quad S^2 = 6$$

$$D) \bar{x} = 1, \quad S^2 = 5$$

12. Дана выборка объема $n = 5$: -2, -1, 1, 3, 4. Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны

$$A) \bar{x} = 1, \quad S^2 = 5,2$$

$$B) \bar{x} = 1, \quad S^2 = 31$$

$$C) \bar{x} = 1, \quad S^2 = 6,2$$

$$D) \bar{x} = 2, \quad S^2 = 5$$

13. Дана выборка объема n : $x_1, x_2, \dots, x_n$. Статистический (или эмпирический) начальный момент k -го порядка находится по следующей формуле:

$$A) a_k = \left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n (x_i)^k$$

$$B) a_k = \left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n k \cdot x_i$$

$$C) a_k = \left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n x_i / k$$

$$D) a_k = \left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n (x_i)^{k+1}$$

14. Дана выборка объема n : $x_1, x_2, \dots, x_n$. Выборочная средняя равна $\bar{x}$. Тогда статистический центральный момент k -го порядка находится по следующей формуле:

$$A) m_k = \left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^k$$

$$B) m_k = \left(\frac{1}{k} \right) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^k$$

$$C) m_k = \left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n k(x_i - \bar{x})$$

$$D) m_k = \left(\frac{1}{k} \right) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^n$$

15. Дано статистическое распределение выборки с числом вариантов m :

Варианты x'_j	x'_1	x'_2	$\dots$	x'_m
Отн. частоты $\tilde{p}_j$	$\tilde{p}_1$	$\tilde{p}_2$	$\dots$	$\tilde{p}_m$

Статистический (или эмпирический) начальный момент k -го порядка находится по следующей формуле:

$$A) a_k = \sum_{j=1}^m (x_j)^k \cdot \tilde{p}_j$$

$$B) a_k = \sum_{j=1}^m (x_j \cdot \tilde{p}_j)^k$$

$$C) a_k = \sum_{j=1}^m kx_j \cdot \tilde{p}_j$$

$$D) a_k = \sum_{j=1}^m x_j \tilde{p}_j / k$$

Раздел 4

1. Наблюдения проводятся над системой $(X : Y)$ двух случайных величин. Выборка состоит из пар чисел: $(x_1 : y_1), (x_2 : y_2), \dots, (x_n : y_n)$. Найдены $\bar{x}, S_x^2$ для x_i и $\bar{y}, S_y^2$ для y_i ($S_x = \sqrt{S_x^2}, S_y = \sqrt{S_y^2}$). Тогда выборочный коэффициент корреляции r_{xy} находится по формуле

$$A) r_{xy} = \left[\left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n (x_i y_i) - \bar{x} \cdot \bar{y} \right] / (s_x s_y)$$

$$B) r_{xy} = \left[\sum_{i=1}^n (x_i y_i) - \bar{x} \cdot \bar{y} \right] / (s_x s_y)$$

$$C) r_{xy} = \left[\left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n (x_i y_i) - (\bar{x} \cdot \bar{y})^2 \right] / (s_x s_y)$$

$$D) r_{xy} = \left[\left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n (x_i - y_i) \cdot (\bar{x} - \bar{y}) \right] / (s_x s_y)$$

2. Наблюдения проводились над системой (x, y) двух величин. Результаты наблюдения записаны в таблицу

№	x	y
1	2	4
2	3	6
3	1	2
4	2	4
5	4	8

Коэффициент корреляции равен

$$A) r = 1$$

$$B) r = 0$$

$$C) r = -1$$

D) $r = 0,5$

3. Наблюдения проводились над системой (x, y) двух величин. Результаты наблюдения записаны в таблицу

№	x	y
1	0	0
2	1	-3
3	2	-6
4	3	-9
5	4	-12

Коэффициент корреляции равен

- A) $r = -1$
 B) $r = 0$
 C) $r = 1$
 D) $r = -1/3$

4. Для построения доверительного интервала для дисперсии надо пользоваться таблицами

- A) распределения Пирсона (χ_n^2)
 B) нормального распределения
 C) распределения Стьюдента
 D) распределения Фишера

5. В моменты времени t_1, t_2, t_3 и т.д. проводятся наблюдения, их результаты записываются в таблицу

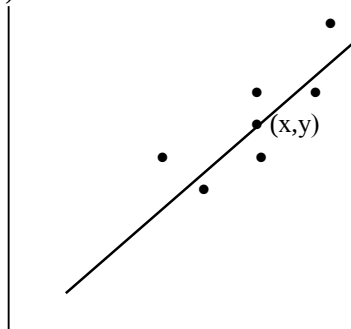
t	t_1	t_2	t_3	t_4	...	t_n
y	y_1	y_2	y_3	y_4	...	y_n

Для того чтобы выразить аналитически тенденцию изменения наблюдаемой величины во времени, следует

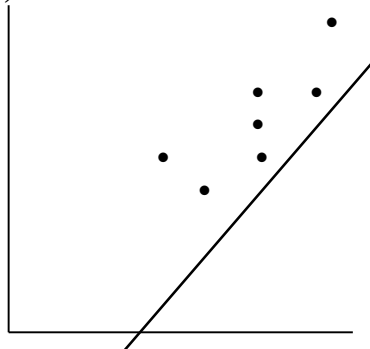
- A) построить прямую методом наименьших квадратов
 B) сосчитать $\bar{y}, S^2$
 C) построить вариационный ряд
 D) построить график

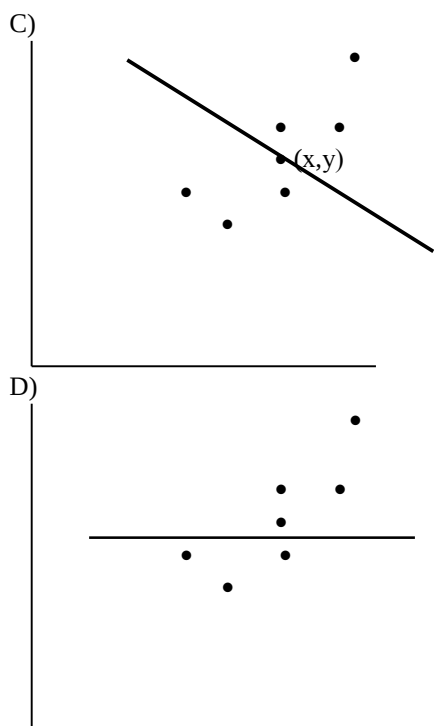
6. Для обработки наблюдений методом наименьших квадратов построена прямая. Какой из графиков верный?

A)



B)





7. Найти эмпирический коэффициент корреляции между весом и ростом для выборки:

Рост	169	175	170	168	172
Вес	67	73	68	66	70

- A) 1
B) -1
C) 0
D) 0,9

8. ξ – стандартная нормальная случайная величина. Случайная величина ξ^2 имеет распределение

- A) χ^2_1
B) χ^2_{10}
C) Фишера
D) $N(0,1)$

9. Несмещенная оценка для дисперсии вычисляется по эмпирической дисперсии S^2 по формуле

- A) $s^2 = \frac{n}{n-1} S^2$
B) $s^2 = \frac{n-1}{n} S^2$
C) $s^2 = \frac{n-1}{n-2} S^2$
D) $s^2 = \frac{S^2}{\sqrt{n-1}}$

10. Проведено 10 измерений и по ним вычислена эмпирическая дисперсия $S^2=4,5$. Несмещенная оценка для генеральной дисперсии равна

- A) 5
B) 4,05
C) 5,06
D) 1,5

11. Для проверки гипотезы H_0 , состоящей в том, что $\sigma^2_1 = \sigma^2_2$, на уровне значимости α используется статистика F,

- A) вычисляются несмещенные оценки дисперсий s^2_1 и s^2_2 и статистика $F = \frac{s^2_1}{s^2_2}$

В) вычисляются оценки дисперсий S_1^2 и S_2^2 и статистика $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$

С) вычисляются несмещенные оценки дисперсий s_1^2 и s_2^2 и статистика $F = \frac{s_2^2}{s_1^2}$

Д) вычисляются оценки дисперсий S_1^2 и S_2^2 и статистика $F = \frac{S_2^2}{S_1^2}$

12. Статистика F , используемая в процедуре проверки равенства дисперсий двух генеральных совокупностей, имеет распределение

А) Фишера-Снедекора

В) χ^2

С) $N(0,1)$

Д) Стьюдента

13. Статистика $U = \sum_{i=1}^m \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i}$, используемая в процедуре проверки гипотезы о виде

распределения, имеет распределение

А) χ^2

В) Фишера-Снедекора

С) $N(0,1)$

Д) Стьюдента

14. При проверке гипотезы о виде распределения по критерию Колмогорова максимальная разница между теоретическим распределением и эмпирическим оказалась равной 0,1. Число испытаний равно n . Укажите значения n и вывод на уровне 0,05 о правильности гипотезы, не противоречащие друг другу:

А) $n=100$, гипотеза проходит

В) $n=100$, гипотеза не проходит

С) $n=250$, гипотеза проходит

Д) $n=50$, гипотеза не проходит

15. При проверке гипотезы об однородности двух выборок по критерию Колмогорова-Смирнова максимальная разница между эмпирическими распределениями оказалась равной 0,1. Число испытаний равно для обеих совокупностей n . Укажите значения n и вывод на уровне 0,05 о правильности гипотезы, не противоречащие друг другу:

А) $n=200$, гипотеза проходит

В) $n=200$, гипотеза не проходит

С) $n=500$, гипотеза проходит

Д) $n=100$, гипотеза не проходит

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ЧАСТЬ ЭКЗАМЕНА

Вариант 1.

Демонстрируя способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных необходимых для решения поставленных экономических задач, подготовьте сообщение на тему «Аксиомы теории вероятностей»

Вариант 2

Демонстрируя способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных необходимых для решения поставленных экономических задач, постройте полигон относительных частот по данному распределению выборки:

x_i	2	4	5	7	10
w_i	0,15	0,2	0,1	0,1	0,45

Вариант 3

Демонстрируя способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных необходимых для решения поставленных экономических задач, определите выборочную среднюю по заданному распределению выборки:

x_i	65	70	75	80	85
N_{oi}	2	5	25	15	3

Вариант 4

Демонстрируя способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных необходимых для решения поставленных экономических задач, рассчитайте среднее значение для необходимого капиталовложения, чтобы получить выпуск продукции в 1млн. руб., если при исследовании корреляционной зависимости по данным 100 предприятий между капиталовложениями X (млн. руб.) и выпуском продукции Y (млн. руб.) получены следующие уравнения регрессии: $y=1,2x+2$ и $x=0,6y+2$.

Вариант 5

Демонстрируя способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных необходимых для решения поставленных экономических задач, рассчитайте коэффициент корреляции, если прямые регрессии определяются выражениями: $y=4x+4$ и $x=0,04y+2$.

Вариант 6

Демонстрируя способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных необходимых для решения поставленных экономических задач, определите средний процент брака, если на сборку поступают однотипные детали с трёх предприятий. Первое поставляет 50 %, второе 30 %, третье – остальное количество. Вероятность появления брака с первого предприятия 0,05, второго 0,1, третьего 0,15.

Вариант 7

Демонстрируя способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных необходимых для решения поставленных экономических задач, определите вероятность того, что хотя бы одна партия мебели не будет доставлена в срок, если от разных поставщиков поступают четыре партии различных видов мебели. Вероятность того, что партии товара будут доставлены в срок, равны, соответственно, 0,9, 0,8, 0,7 и 0,95.

Вариант 8

Демонстрируя способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных необходимых для решения поставленных экономических задач, постройте модель линейной регрессии, характеризующую линейную зависимость $y=abx$ показателя производительности труда Y от квалификации работников X . Результаты измерения величин X и Y даны в таблице:

x_i	-2	0	1	2	4
y_i	0.5	1	1.5	2	3

Вариант 9

Демонстрируя способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных необходимых для решения поставленных экономических задач, постройте алгоритм расчета корреляции Спирмена с использованием программы Excel.

Вариант 10

Демонстрируя способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных необходимых для решения поставленных экономических задач, представьте поэтапно методику проверки статистических гипотез.

ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

Электронное тестирование

СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ И ВЫЧИСЛЕНИЕ ИХ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Тип	Группа
Вес	12

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

На 30 карточках написаны номера 1,2,...,30. Из них наугад берут одну карту. Вероятность того, что вынутое число делится нацело на 7, равна	
	2/15
	1/7
	7/30

	2/5
--	-----

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Даны вероятности $P(E)=0,7$, $P(K)=0,6$. Тогда события E и K	
	совместны
	несовместны
	равновероятны
	противоположны

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

В тесте 5 вопросов, на каждый вопрос даны 4 ответа: 1 верный и 3 неверных. На каждый вопрос наугад берется один ответ (из четырех) в качестве верного. Вероятность угадать все 5 верных ответов равна	
	$1/4^5$
	$1/120$
	$1/3^5$
	0.001

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Перед нами две урны. В первой 3 белых и 5 черных шара, во второй, наоборот, 5 белых и 3 черных шара. Опыт – вытаскивание двух шаров: по одному из каждой урны. Вероятность вынуть шары одного цвета равна	
	$15/32$
	$5/16$
	$3/16$
	$3/8$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	2
Вес	1

Дано $P(A)=0,2$, $P(B)=0,6$. Тогда вероятность события A B	
	$>0,6$
	$<0,9$
	$<0,6$
	$>0,9$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	2
Вес	1

Формула полной вероятности – это формула вида: $P(A) =$	
	$\sum_{k=1}^n P(H_k)P(A H_k)$
	$P(H_1)P(A H_1)P(H_2)P(A H_2) \dots P(H_{N_0})P(A H_{N_0})$
	$P(H_1)P(H_1 A) \dots P(H_{N_0})P(H_{N_0} A)$
	$\sum_{k=1}^n P(H_k)P(H_k A)$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	3

Вес	1
-----	---

Пусть X – число выпавших очков при бросании игральной кости (границ пронумерованы 1, 2, ..., 6). Укажите соответствие между событием и вероятностью P этого события	
$\{X=2\}$	$P=1/6$
$\{X \leq 2\}$	$P=2/6$
$\{X \geq 2\}$	$P=5/6$
$\{2 \leq X < 6\}$	$P=4/6$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	3
Вес	1

На отрезке $[0; 2]$ берем случайную точку T . Рассмотрим события: $A=\{T \leq 1\}$, $B=\{1 \leq T < 1,5\}$. Укажите соответствие между формулой события и выражением его через T	
$\overline{A}$	$\{T > 1\} = \{1 < T \leq 2\}$
AB	$\{T = 1\}$
$B \overline{B}$	$\{0 \leq T \leq 2\}$
AB	$\{T < 1,5\}$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	3
Вес	1

На отрезке $[0; 3]$ берем случайную точку T . Рассмотрим события: $A=\{T \leq 1\}$, $B=\{1 \leq T < 1,5\}$. Укажите соответствие между формулой события и выражением его через T	
$\overline{A} \vee B$	$\{T \geq 1,5\}$
$\overline{A} B$	$\{1 < T < 1,5\}$
AB	$\{T < 1,5\}$
$\overline{B}$	$\{T \in [0; 1) \cup [1,5; 3]\}$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	4
Вес	1

На 40 карточках написаны номера 1, 2, ..., 40. Из них наугад берем одну карту. Вероятность того, что вынутое число больше 9, но меньше 20, равна (ответ – десятичной дробью)	
0,25	

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	4
Вес	1

В ящике 7 деталей: 4 хороших, а 3 с браком. Мастер наугад берет две. Вероятность при этом вынуть хотя бы одну хорошую равна дроби	
6/7	

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	4
Вес	1

В урне 20 шаров, пронумерованных 1,2,...,20. Наугад берем шар. Найти (в виде несократимой дроби) вероятность того, что вынутое число делится (нацело) на 3 (ответ – десятичной дробью)
0,3

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	6
Вес	1

Верны ли утверждения? А) Вероятность объединения двух событий всегда равна сумме их вероятностей В) Вероятность всегда заключена между нулем и единицей
А - да, В - нет
А - да, В - да
А – нет, В – да
А – нет, В - нет

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	6
Вес	1

Верны ли утверждения? А) Если А и В различные элементарные события, то АВ – невозможное событие В) Если АВ – невозможное событие, то А и В элементарные события
А - да, В - нет
А - да, В - да
А – нет, В – да
А – нет, В - нет

СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Тип	Группа
Вес	12

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Формула Пуассона такова: $P(m) = P(\xi = m) =$
$a^m e^{-a} / (m!)$
$(a^m e^{-a} / m)!$
$a^m e^{-a} / a!$
$m^a e^{-a} / m!$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

В урне 4 шара: один с цифрой 0, три с цифрой 2, т.е. 0, 2, 2, 2. Опыт – извлечение из урны одного шара наугад. Случайная величина X – число очков на вынутом шаре. X подчиняется дискретному закону в виде ряда распределения			
	x	0	2
	p	0,25	0,75
	x	1	5
	p	0,5	0,5
	x	0	5
	p	0,6	0,4
	x	1	3
	p	0,2	0,6

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Два стрелка стреляют по разу в цель. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,8, для второго 0,7. Тогда ряд распределения вероятностей случайной величины X – общего числа попаданий в цель двумя стрелками таков				
	x_i	0	1	2
	p_i	0,06	0,38	0,56
	x_i	0	1	2
	p_i	0,2	0,3	0,5
	x_i	0	1	2
	p_i	0,13	0,2	0,42
	x_i	0	1	3
	p_i	0,3	0,4	0,3

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Случайные величины X и Y заданы рядами распределения			
x_i	-1	0	1
p_i	0,4	0,2	0,4
y_k	-2	1,5	2
p_k	0,3	0,4	0,3
Среднее суммы $M(3X+2Y)$ равно			
	1,2		
	2,1		
	1		
	2		

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Пусть X и Y – случайные величины, a и b числа Тогда математическое ожидание $M(aX+bY)$ равно	
	$aMX+bMY$
	$(ab)(MX+MY)$
	a^2MX+b^2MY
	$ab(MX+MY)$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Случайная величина X подчиняется нормальному закону со средним значением a и среднеквадратическим отклонением σ , т.е. $X \sim N(a, \sigma)$. Тогда её плотность вероятности $f(x)$ имеет вид	
	$\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$
	$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$
	$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \sigma e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$

	$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$
--	--

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Случайная величина X подчиняется нормальному закону со средним значением а и среднеквадратическим отклонением σ , т.е. $X \sim N(a, \sigma)$. Если среднее значение а увеличить на 1, то кривая плотности вероятности f	
	сдвинется вправо по оси Ох на 1
	сдвинется влево по оси Ох на 1
	сдвинется вверх по оси Оу на 1
	не изменится

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Дисперсия DX непрерывной случайной величины X с $MX=a$ равна	
	$\int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx - a^2$
	$\int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx$
	$\int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$
	$\int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx - a^2$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Пусть $X \sim N(1, 2)$, $Y \sim N(2, 2)$, тогда вероятность $P\{Y>0\} - P\{X>0\}$	
	>0
	$=0$
	<0
	$=1$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Среднее значение величины ξ^2 (где $\xi \sim N(0, 1)$) равно $M\xi^2=1$. Поэтому среднее значение случайной величины хи-квадрат с $n>1$ степенями свободы $M\chi_n^2$	
	больше 1
	равно n^2
	меньше 1
	равно 0

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1

Вес	1
-----	---

Дисперсия величины ξ^2 (где $\xi \sim N(0, 1)$) равна $D\xi^2 = 2$. Поэтому дисперсия $D\chi_n^2$ случайной величины хи-квадрат с $n > 1$ степенями свободы	
	больше 2
	равна n
	равна 1
	равна n^2

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	4
Вес	1

Пусть X и Y – независимые случайные величины, $DX=1$ и $DY=2$. Тогда дисперсия $D(2X+Y)$ равна	
22	

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	4
Вес	1

Пусть X и Y – независимые случайные величины, $DX=1$ и $DY=2$. Тогда дисперсия $D(2X-Y)$ равна	
6	

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	4
Вес	1

Пусть X и Y – независимые случайные величины, $DX=2$ и $DY=1$. Тогда дисперсия $D(3X+Y)$ равна	
19	

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	4
Вес	1

Пусть случайная величина X имеет равномерное распределение на $[0, 2]$, т.е. её плотность вероятности f равна постоянной h на отрезке $[0, 2]$ и равна 0 вне его. Число h равно (ответ – десятичной дробью)	
0,5	

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	4
Вес	1

Пусть случайная величина X имеет равномерное распределение на $[0, 4]$ т.е. её плотность вероятности f равна постоянной h на отрезке $[0, 4]$ и равна 0 вне его. Число h равно дроби	
0,25	

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	4
Вес	1

У биномиальной величины X известны параметры: $n=10$, $p=0,4$. Значит, среднее MX равно	
4	

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	4

Вес	1
-----	---

У биномиальной величины X известны параметры: $N=10$, $p=0,4$. Значит, дисперсия DH (с точностью до 0,1) равна
2,4

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Тип	Группа
Вес	12

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Дана выборка 3, 4, 3, 5, 6, 5, 4, 2, 4, 4 объема $N=10$, $\bar{X}=4$. Выборочная дисперсия S^2 равна
1,2
2
3
2,5

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Пусть для данной выборки подсчитано выборочное среднее $\bar{X}$. Если все члены x_i выборки умножить на 2, то выборочное среднее
умножится на два
возрастет в 4 раза
не изменится
возрастет на 2

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Пусть для данной выборки подсчитано выборочное среднее $\bar{X}$. Если каждый член x_i выборки увеличить на 1, то выборочное среднее
возрастет на единицу
возрастет в 2 раза
не изменится
возрастет на 2

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Пусть для данной выборки подсчитана выборочная дисперсия S^2 . Если теперь каждый член x_i выборки увеличить на 2, то S^2
не изменится
возрастет в 2 раза
возрастет на единицу
возрастет на 2

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

На плоскости xOy даны 2 точки (x_i, y_i) : (0,2), (2,4). Найденная по этим точкам по методу наименьших квадратов прямая задается уравнением
$y=2x$
$y=3x$

	$y=12x$
	$y=2x-1$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Пусть на плоскости xOy даны № точек и по ним построена методом наименьших квадратов МНК-прямая $y=ax+b$. Если теперь ординату каждой из № точек увеличить на 1, то изменится лишь свободный член b уравнения соответствующей МНК-прямой, а именно b

	увеличится на 1
	уменьшится на 1
	увеличится на 3
	увеличится на 2

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	6
Вес	1

Верны ли утверждения?

А) Для любого события A имеем: $P(A)P(\bar{A}) = 1$

В) Третий начальный момент всегда больше второго: $MX^3 > MX^2$

	A - да, B - нет
	A - да, B - да
	A - нет, B - да
	A - нет, B - нет

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	6
Вес	1

Верны ли утверждения?

А) Функция распределения F в точке MX всегда равна 0,5

В) Сумма всех вероятностей p_i в таблице распределения вероятностей дискретной случайной величины равна 1

	A - да, B - нет
	A - да, B - да
	A - нет, B - да
	A - нет, B - нет

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	6
Вес	1

Верны ли следующие утверждения?

А) Независимость случайных событий A и B означает, что $P(AB)=P(A)P(B)$

В) События A и $\bar{A}$ зависимые

	A - да, B - нет
	A - да, B - да
	A - нет, B - да
	A - нет, B - нет

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	6
Вес	1

Верны ли утверждения?

А) В опыте с извлечением двух шаров из урны с тремя белыми и тремя черными шарами если A - появление двух белых шаров, то $\bar{A}$ - появление двух черных шаров

В) Закон распределения любой случайной величины можно задать функцией распределения F

	А - да, В - нет
	А - да, В - да
	А – нет, В – да
	А – нет, В - нет

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	5
Вес	1

Случайная величина ξ стандартная нормальная: $\xi \sim N(0,1)$. Упорядочить по возрастанию дисперсии величин $X=2\xi$, $Y=\xi$, $Z=1,5\xi$, $V=3\xi-1$
DY
DZ
DX
DV

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	4
Вес	1

Дана выборка 3, 4, 3, 5, 6, 5, 4, 2, 4, -1 объема $N=10$. Размах вариационного ряда равен 7
--

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	4
Вес	1

Дана выборка 3, 4, 3, 5, 6, 5, 4, 2, 4, 1 объема $N=10$. Выборочное среднее (с точностью до 0,1) равно 3,7

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	4
Вес	1

Дана выборка 3, 4, 3, 5, 6, 5, 4, 2, 4, 4 объема $N=10$, выборочная мода равна 4

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Терновая, Г. Н. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах : электронное учебное пособие / Г. Н. Терновая. — Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 92 с. — ISBN 978-5-93026-070-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93094.html>
2. Гриднева И.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Гриднева, Л.И. Федулова, В.П. Шацкий. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 165 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72762>

Дополнительная литература

1. Тимофеева, А. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 частях. Ч.1 : учебное пособие / А. Ю. Тимофеева. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 87 с. — ISBN 978-5-7782-3433-8 (ч.1), 978-5-7782-3432-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91448.html>
2. Тимофеева, А. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 частях. Ч.2 : учебное пособие / А. Ю. Тимофеева. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 108 с. — ISBN 978-5-7782-3434-5 (ч.2), 978-5-7782-3432-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91449.html>

8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- <http://statistica.ru/theory/>
- <http://zyurvas.narod.ru/knyhy2/Kibzun.pdf>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине представлено в приложении 8 «Сведения о материально-техническом обеспечении программы высшего образования – программы бакалавриата направления подготовки 38.03.01 «Экономика».

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Программное обеспечение АНО ВО ОУЭП, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

- тренинговые и тестирующие программы;
- интеллектуальные роботизированные системы оценки качества выполнения работ.

Информационные и роботизированные системы, программные комплексы, программное обеспечение для доступа к компьютерным обучающим, тренинговым и тестирующим программам:

- ПК «КОП»;
- ИР «Каскад».

Программное обеспечение, необходимое для реализации дисциплины:

Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства):

Операционная система Windows Professional 10

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц

Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО)

Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО)

Информационная технология. Онлайн тестирование цифровой платформы Ровейб (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс. Экспертный интеллектуальный информационный робот

Аттестация ассессоров (отечественное ПО)

Информационная технология. Аттестационный интеллектуальный информационный робот контроля оригинальности и профессионализма «ИИР КОП» (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО)

Свободно распространяемое программное обеспечение (в том числе отечественного производства):

Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО)

ПО OpenOffice.Org Calc.

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org.Base

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.org.Impress

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org Writer

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО Open Office.org Draw

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.),

предназначенное для работы с текстами;

ПО «Калькулятор» – стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.),

имитирующее работу калькулятора.

Современные профессиональные базы данных:

Реестр профессиональных стандартов <https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/>

Реестр студентов/ординаторов/аспирантов/ассистентов-стажеров <https://www.mos.ru/karta-moskvicha/services-proverka-grazhdanina-v-reestre-studentov/>

Научная электронная библиотека. <http://elibrary.ru>

Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) – электронная библиотека по всем отраслям знаний <http://www.iprbookshop.ru>

Информационно-справочные системы:

Справочно-правовая система «Гарант»;

Справочно-правовая система «Консультант Плюс».