

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Теория вероятностей и математическая статистика
Кафедра прикладной математики факультета математики и
компьютерных наук

Образовательная программа бакалавриата
01.03.05 - Статистика

Направленность (профиль) программы
Анализ больших данных.

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: *входит в обязательную часть ОПОП.*

Махачкала, 2023

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» составлен в 2023 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО бакалавриата по направлению подготовки 01.03.05. Статистика от 14.08.2020 №1032.

Разработчик: кафедра прикладной математики, Ризаев М.К., к.ф.-м.н., доцент.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» одобрен::

на заседании кафедры прикладной математики от «20» января 2023 г., протокол №5

Зав. кафедрой К Кадиев Р.И.

на заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук от «25» января 2023г., протокол №4

Председатель М.К. Ризаев М.К.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» согласован с учебно-методическим управлением

«20» февраля 2023г.

Начальник УМУ А.Г. Гасангаджиева А.Г.

Рецензент(эксперт): И.О. (подпись) И.О. (подпись) Фамилия И.О.
(полное наименование организации и должности руководителя)

М. П.

1 . ПАСПОРТ

ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Теория вероятностей и математическая статистика»

1.1. Основные сведения о дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетные единицы (288 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	4 семестр	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	108	288
Контактная работа:	56	46	102
Лекции(Л)	28	16	44
Практические занятия(ПЗ)	28	16	44
Лабораторные занятия (ЛЗ)		14	14
Самостоятельная работа	124	62	186
Промежуточная аттестация(зачет, экзамен)	экзамен	экзамен	
Самостоятельная работа			
1. работа с лекционным материалом, с учебной литературой	20	10	30
2. опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	10	10	20
3. выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	16	10	26
4. подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	18	10	28
5. подготовка к контрольным работам, коллоквиумам, экзаменам	60	22	82

1.2. Требования к результатам обучения по дисциплине, формы их контроля и виды оценочных средств.

№ п/п	Контролируемые модули, разделы(темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Способ контроля
			наименование	№№ заданий	
1	Модуль 1. Основы теории вероятностей	УК-1 ОПК-3	Вопросы для собеседования		устно
		УК-1 ОПК-3	Задачи для самостоятельного решения		письменно ○
		УК-1 ОПК-3	Вопросы к коллоквиуму к модулю		устно
2	Модуль 2. Случайные величины	УК-1 ОПК-3	Вопросы для собеседования		устно
		УК-1 ОПК-3	Задачи для самостоятельного решения		письменно
		УК-1 ОПК-3	Вопросы к коллоквиуму к модулю	3	устно
3	Модуль 3. Системы случайных величин	УК-1 ОПК-3	Вопросы для собеседования	20-30	устно
		УК-1 ОПК-3	Тестовые задания	2-3	письменно
		УК-1 ОПК-3	Вопросы к коллоквиуму к модулю	4-5	устно
	Модуль 4. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема	УК-1 ОПК-3	Вопросы для собеседования		устно
		УК-1 ОПК-3	Тестовые задания		письменно
		УК-1 ОПК-3	Вопросы к коллоквиуму к модулю		устно
			мод модулю		

Модуль 5. Подготовка к экзамену	УК-1 ОПК-3	Вопросы для подготовки к экзамену		Устно или письменно
Модуль 6. Статистическая оценка неизвестных параметров распределений	УК-1 ОПК-3	Вопросы для собеседования		устно
	УК-1 ОПК-3	Задачи для самостоятельного решения		письменно
	УК-1 ОПК-3	Лабораторные работы. Вопросы к коллоквиуму к модулю		устно
Модуль 7. Теория проверки статистических гипотез. Корреляционный и регрессионный анализ.	УК-1 ОПК-3	Вопросы для собеседования		устно
	УК-1 ОПК-3	Задачи для самостоятельного решения		письменно
	УК-1 ОПК-3	Лабораторные работы. Вопросы к коллоквиуму к модулю		письменно
Модуль 8. Подготовка к экзамену	УК-1 ОПК-3	Вопросы для подготовки к экзамену		Устно или письменно

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1.Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Знает: структуру задач в области математики, теоретической механики и физики, а также базовые, составляющие таких задач. Умеет: анализировать постановку данной математической задачи, необходимость и (или) достаточность информации для ее решения. Владеет: навыками сбора, отбора и обобщения научной информации в области математических дисциплин	Участие в коллективной разработке проектов, в процессе прохождения практики
	УК-1.2.Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Знает: принципы математического моделирования разнородных явлений, систематизации научной информации в области математики и компьютерных наук. Умеет: системно подходить к решению задач на разнородные явления в области математики и компьютерных наук. Владеет: навыками систематизации разнородных явлений путем математических интерпретаций и оценок.	
	УК-1.3.Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	Знает: современные методы сбора и анализа научного материала с использованием информационных технологий; основные методы работы с ресурсами сети Интернет. Умеет: применять современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации	

		<p>научных данных; практически использовать научно-образовательные ресурсы Интернет в научных исследованиях и в деятельности педагога.</p> <p>Владеет: навыками использования информационных технологий в организации и проведении научного исследования; навыками использования современных баз данных; навыками применения мультимедийных технологий обработки и представления информации; навыками автоматизации подготовки документов в различных текстовых и графических редакторах.</p>	
<p>ОПК3..Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов</p>	<p>ОПК-3.1.Знает общую методику статистического исследования и способы количественной формализации объекта наблюдений</p>	<p>Знает: общую методику статистического исследования и способы количественной формализации объекта наблюдений.</p> <p>Умеет: применить общую методику статистического исследования и способы количественной формализации объекта наблюдений при решении профессиональных задач.</p> <p>Владеет: навыками применения общей методики статистического исследования и способы количественной формализации объекта наблюдений при решении прикладных задач.</p>	<p>Участие в коллективной разработке проектов, в процессе прохождения практики</p>
	<p>ОПК-3.2. Умеет применять математический и эконометрический инструментарий для анализа количественных данных, в том числе с применением информационных систем и технологий</p>	<p>Знает: как применить математический и эконометрический инструментарий для анализа количественных данных, в том числе с применением информационных</p>	

		<p>систем и технологий. Умеет: применять математический и эконометрический инструментарий для анализа количественных данных, в том числе с применением информационных систем и технологий. Владеет: математическим и эконометрическим инструментарий для анализа количественных данных, в том числе с применением информационных систем и технологий вычислительной техникой.</p>	
	<p>ОПК-3.3. Владеет навыками выбора и применения инструментальных средств для обработки количественных данных, навыками интерпретации результатов и формулирования выводов и рекомендаций для подготовки аналитических материалов.</p>	<p>Знает: как применить математические и статистические инструментария и современную вычислительную технику для решения прикладных задач. Умеет: применить математические и статистические инструментария и современную вычислительную технику для решения прикладных задач. Владеет: навыками применения математического и статистического инструментария для решения прикладных задач, методами работы с современной вычислительной техникой.</p>	

2. Контрольные задания и иные материалы оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие

этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Теории вероятностей и математической статистики».

2.1 Типовые контрольные задания

2.1.1. Контрольные работы по теории вероятностей:

Контрольная работа № 1

1. В мешочке 5 одинаковых кубиков. На всех гранях каждого кубика написана одна из следующих букв: о,п,р,с,т. Найти вероятность того, что на вынутых по одному и расположенных «в одну линию» кубиков можно будет прочесть слово «спорт».
2. Вероятность того, что стрелок при одном выстреле выбьет 10 очков равна 0,1; вероятность выбить 9 очков равна 0,3; вероятность выбить 8 или меньше очков равна 0,6. Найти вероятность того, что при одном выстреле стрелок выбьет не менее 9 очков.
3. Чему равна вероятность того, что при бросании трех игральных костей 6 очков появится хотя бы на одной из костей.
4. При отключении от нормального режима работы автомата срабатывает сигнализатор с-1 с вероятностью 0,8, а сигнализатор с-11 срабатывает с вероятностью 1. Вероятности того, что автомат снабжен сигнализатором с -1 или с-11 соответственно равны 0,6 и 0,4. Получен сигнал о разделке автомата. Что вероятнее: автомат снабжен сигнализатором с-1 или с-11?
5. Событие В появится в случае, если событие А появится не менее двух раз. Найти вероятность того, что наступит событие В, если будет произведено 6 независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события А равна 0,4.

Контрольная работа № 2

1. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартное равна 0,9. В каждой партии содержится пять изделий. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X - числа партий, в каждой из которых окажется ровно четыре стандартных изделия, если проверке подлежат 50 партий.
2. Найти дисперсию дискретной случайной величины X - числа появлений события A в двух независимых испытаниях, если вероятности появления события в этих испытаниях одинаковы и известно, что $M(X)=0,9$.
3. Дискретная случайная величина X имеет только три возможных значения: x_1 , x_2 , и x_3 , причем $x_1 < x_2 < x_3$. Вероятности того, что X примет значения x_1 и x_2 соответственно равны. 0,3 и 0,2. Найти закон распределения величины X , зная ее математическое ожидание $M(X) = 2,2$ и дисперсию $D(X)=0,76$.
4. Случайная величина имеет плотность вероятностей

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ c/(1+x^2), & 0 \leq x \leq 1; \\ 0, & x > 1. \end{cases}$$

Найти постоянный параметр c , математическое ожидание и дисперсию.

5. Случайная величина X распределена равномерно в интервале $[-1,4]$. Найти $P(X>0)$.

2.1.1. Контрольные работы по математической статистике:

Контрольная работа № 1

1. Пусть $X = (X_1, \dots, X_n)$ выборка из совокупности с распределением $N(\mu, \delta^2)$. Исследовать свойство несмещенности параметров μ и δ^2 .
2. Пусть $X = (X_1, \dots, X_n)$ выборка из совокупности с равномерным на $(Q_1,$

Q₂) распределением. Найти оценку параметров Q₁, Q₂ методом моментов.

3. Пусть $X = (X_1, \dots, X_n)$ выборка из распределения $\Gamma\left(\frac{1}{\theta}, 1\right)$. Доказать, что

$T(X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ является эффективной оценкой θ .

4. Показать эффективность выборочной средней $\bar{x} = \sum_{i=1}^n X_i$ выборки из совокупности с нормальным законом распределения $N(\Theta, \delta^2)$. Доказать, что

$T(X) = \sum_{i=1}^n X_i$ - полная достаточная статистика.

5. Найти количество информации содержащей в выборке из распределения Пуассона относительно неизвестного параметра.

Контрольная работа № 2

1. Найти байесовскую оценку параметра θ нормальной модели $N(\theta, 1)$ при условии, что априорным распределением параметра θ является нормальное распределение $N(0, 1)$.

2. Пусть X_1, \dots, X_n - независимы и одинаково равномерно распределены на $(0, \theta)$, $\theta > 0$. Построить доверительный интервал для θ с помощью статистики $X_{(n)} = \max_k X_k$.

3. Пусть X_1, \dots, X_n - независимы и имеют нормальное распределение $N(\theta, 1)$. Построить доверительный интервал для θ с коэффициентом доверия α , основанный на центральной статистике $\sqrt{n} \cdot (\bar{X} - \theta)$.

4. Пусть X_1, \dots, X_n - независимы и имеют плотность распределения $p(x, \theta) = \begin{cases} \exp\{-(x - \theta)\}, & x > \theta, \\ 0, & x \leq \theta \end{cases}$. Построить наиболее мощный критерий размера α

для проверки гипотезы $H_0: \theta = \theta_0$ при альтернативе $H_1: \theta = \theta_1 < \theta_0$. Найти функцию мощности.

5. Пусть X_1, \dots, X_n - независимы и имеют распределение Пуассона $P(\theta)$. Построить равномерно наиболее мощный критерий размера α для проверки гипотезы $H_0: \theta = \theta_0$ при альтернативе $H_1: \theta > \theta_0$. Найти функцию мощности.

2.2 Вопросы к экзамену

2.2.1. Вопросы к экзамену по теории вероятностей:

1. Аксиомы теории вероятностей. Свойства вероятностей.
2. Геометрические вероятности. Свойство вероятностей.
3. Дисперсия и ее свойства.
4. Дисперсия основных дискретных распределений.
5. Дисперсия основных непрерывных распределений.
6. Закон больших чисел. Следствие из теоремы Чебышева: теорема о среднем. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий.
7. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Применение.
8. Классические определения вероятности. Свойства вероятности.
9. Коэффициент корреляции и его свойства.
10. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Применение.
11. Математические ожидания основных непрерывных распределений.
12. Математическое ожидание и его свойства.
13. Математическое ожидание основных дискретных распределений.
14. Многомерные случайные величины. Независимость случайных величин.
15. Независимость случайных величин.
16. Неравенство Чебышева.
17. Нормальный закон распределения, его параметры. Графики плотности и функции распределений.
18. Основные непрерывные случайные величины. Их числовые характеристики.
19. Основные формулы комбинаторики. Примеры.
20. Последовательности независимых испытаний. Формула Бернулли.
21. Распределение суммы двух независимых величин.
22. Распределение суммы двух независимых нормальных случайных величин.
23. Случайные величины. Основные дискретные случайные величины.
24. События и действия над ними.
25. Статистическое определение вероятности. Свойства вероятности.
26. Теорема Пуассона.
27. Теорема сложения вероятностей.
28. Теорема умножения вероятностей. Независимость случайных событий.
29. Условная вероятность.

30. Формула Байеса.
31. Формула Бернулли. Свойства вероятностей $P_n(m)$.
32. Формула полной вероятности
33. Функция распределения и ее свойства.
34. Характеристическая функция и ее свойства.
35. Характеристическая функция. Вычисление моментов случайной величины с помощью характеристической функции. Пример.
36. Характеристические функции основных дискретных распределений.
37. Центральная предельная теорема.

2.2.2. Вопросы к экзамену по математической статистике:

1. F- распределение и его следствия.
2. Выборочные характеристики и их асимптотические свойства.
3. Двумерная случайная величина. Независимость случайных величин. Коэффициент корреляции. Выборочный коэффициент корреляции.
4. Доверительное оценивание параметров. Доверительный интервал для М.О. нормального закона распределения.
5. Доверительный интервал для дисперсии нормального закона распределения.
6. Достаточные статистики. Критерий факторизации.
7. Задача оценивания параметров. Оценки и их свойства.
8. Интервальная оценка для неизвестного математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности (σ – неизвестно).
9. Интервальная оценка для неизвестной вероятности события.
10. Исследование зависимостей. Простое линейное уравнение регрессии.
11. Коэффициент корреляции и его свойства. Выборочный коэффициент корреляции. Проверка значимости выборочного коэффициента корреляции.
12. Критерий независимости хи-квадрат.
13. Критерий однородности Смирнова.
14. Критерий проверки гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределенных совокупностей.
15. Метод Байеса оценивания параметров.
16. Метод максимального правдоподобия.
17. Метод максимального правдоподобия. Оценить параметры нормального закона распределения.
18. Метод моментов оценивания параметров. Оценить параметры равномерного распределения.

19. Методы нахождения оценок. Метод моментов. Пример.
20. Методы нахождения оценок. Найти методом моментов неизвестные параметры m и σ нормального распределения.
21. Моделирование непрерывных случайных величин. Моделирование равномерного распределения.
22. Моделирование равномерной на (a, b) . Случайной величины.
23. Неравенство Рао-Крамера. Эффективные оценки.
24. Несмещенность и состоятельность оценки \bar{x} .
25. Основные распределения вероятностей, используемые в матстатистике. χ^2 - распределение. Приложения.
26. Оценивание параметров методом хи-квадрат.
27. Оценивание параметров регрессии методом наименьших квадратов.
28. Понятие функции правдоподобия. Информационное количество Фишера.
29. Последовательный критерий Вальда.
30. Предмет математической статистики и ее основные задачи.
31. Пример применения критерия Неймана-Пирсона.
32. Проверка гипотез о дисперсиях.
33. Простые и сложные гипотезы. Критерий Немана-Пирсона.
34. Равномерное распределение вероятностей (плотность, функция распределения, $M\xi$, $D\xi$). Применения.
35. Стандартный метод моделирования дискретной случайной величины.
36. Теорема и критерии Колмогорова.
37. Теорема Фишера об \bar{X} и S^2 .
38. Эмпирическая функция распределения и ее свойства.

2.3. Задания для самостоятельной работы студентов

Задания для самостоятельной работы к модулю 1.

1. В клубе присутствуют 12 мужчин и 12 женщин. Сколько различных танцевальных пар можно организовать из них?
2. Из группы в 20 студентов для участия в олимпиаде выбирается 5 человек. Сколько различных команд можно организовать ?
3. Опыт состоит в бросании 3 монет. (Г - "выпадение герба", Р - "выпадение решки"):
 - 1) Описать пространство элементарных событий, связанное с этим опытом (выписать все исходы). Пусть событие А - "герб выпал на двух монетах", В - "герб выпал хотя бы на 2 монетах". Выписать события:
 - 2) А и В

3) $C = A + B$

4) $D = A \cdot B$

4. Сколькими способами можно составить волейбольную команду в 6 игроков из 12 игроков, среди которых 8 классных ?

5. Сколько можно составить таких команд, в которых половина классных игроков?

6. Сколькими способами можно рассадить 6 игроков команды на скамейку по местам с номерами от 1 до 6?

7. Что такое размещения, сочетания, чем они отличаются? Что такое перестановки? Напишите соответствующие формулы подсчета.

8. Найти вероятность событий A , B , C , D из примера 3.

9. Студент знает 10 из 15 вопросов коллоквиума. Чему равна вероятность того, что он ответит на 2 из заданных 3 вопросов.

10. В 1-ой урне имеются 4 б. и 6 ч. шаров, во 2-ой соответственно 4 б. и 2 ч. Из каждой урны случайно выбирают по одному шару.

1) Найти вероятности следующих событий:

а) "оба шара белые"- A ;

б) "хотя бы 1 из них белый"- B ;

с) "оба шара черные"- C .

11. Что такое событие? Что такое сумма двух событий? Произведение? Разность?

12. Составляют или нет события A , B , C из примера 10 полную группу событий, полную группу попарно несовместимых событий? Определите эти понятия.

13. В ящике 3 белых и 2 черных шара. Из ящика вытаскивают 1 шар отмечают цвет и возвращают обратно. Затем берут второй шар.

Событие A - " 1 - белый шар", событие B - " второй - белый шар".

Найти вероятности событий:

1) A и B

2) $C = A + B$

3) $D = A \cdot B$

14. В ящике 3 белых и 2 черных шара. Из ящика вытаскивают 1 шар. Затем берут второй шар. Событие A - " 1 - белый шар",

событие B - " второй - белый шар". Найти вероятность событий:

1) $A \cdot B$

2) B

3) $C = A + B$

8. Карточки с буквами $a, k, p, ч, у$ располагают в случайном порядке.

Чему равна вероятность того, что при этом

1) образуется слово "ручка" ?

2) образуется слово "ручка" или "чурка" ?

16. Из урны с 2 белыми и 3 черными шарами двое игроков случайно берут по 1-му шару: сначала 1-ый игрок, затем из оставшихся шаров 2-ой игрок. Чему равна вероятность вытащить белый шар для 1-игрока? для 2-го игрока?

17. Дайте определение независимости двух событий А и В. Что такое условная вероятность?

18. Напишите формулу полной вероятности.

19. Формула Байеса. Условия применения.

20. Определите схему Бернулли. Формула Бернулли.

21. Из урны примера 16 пять раз вытаскивают по 1 шару, каждый раз возвращая шар обратно. Чему равна вероятность того, что белый шар появится: 1) равно 2 раза? 2) хотя бы 2 раза?

Задания для самостоятельной работы к модулю 2.

1. Случайная величина ξ распределено по показательному закону с параметром $\lambda = 0,2$. Написать выражение для плотности распределения вероятностей.

2. Случайная величина ξ распределено по показательному закону с параметром $\lambda = 0,2$. Найти функцию распределения.

3. Случайная величина ξ распределено по показательному закону с параметром $\lambda = 0,2$. Найти математическое ожидание и дисперсию.

4. Напишите выражение для плотности распределения случайной величины, распределенной равномерно в интервале (2,4).

5. Напишите выражение для функции распределения случайной величины, распределенной равномерно в интервале (0,5).

6. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, распределенной равномерно в интервале (-1,1).

7. Имеется партия деталей некоторого производства. Вероятность для каждой детали быть бракованной одинакова и равна 0,01. Из партии на сборку выбрали 10 деталей. Случайная величина ξ - число бракованных среди этих 10 выбранных.

а) Напишите ряд распределения ξ .

б). Найти $M\xi$ и $D\xi$.

8) Какие бывают случайные величины? Как они задаются? Дайте определение функции распределения.

9. Случайная величина ξ имеет плотность распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \in [0, 2] \\ \frac{1}{c}x, & x \in [0, 2] \end{cases}$$

Найти постоянную c . Найти функцию распределения $F(x)$. Построить графики $f(x)$ и $F(x)$. Найти M^ξ и D^ξ .

10. Найти M^ξ и D^ξ случайной величины ξ :

ξ	0	1	2	3
p_i	0.1	p_2	0.3	0.15

11. Случайная величина ξ распределена равномерно в интервале $[0, 2]$.

Написать выражение:

- 1) для плотности $f(x)$
- 2) для функции распределения $F(x)$
- 3) Найти M^ξ и D^ξ .

12. Производятся три независимых выстрела по цели. Вероятность попадания при каждом выстреле одинакова и равна $1/3$. Найти вероятность того, что будут

- 1) попадания
- 2) ни одного попадания
- 3) Пусть случайная величина ξ – число попаданий в условиях примера 11. Написать ряд распределения, этой случайной величины.

13. Для случайной величины ξ из 12 найти M^ξ и D^ξ .

14. Написать правило «трех сигм».

Задания для самостоятельной работы к модулю 3.

1. Что выражает неравенство Чебышева.
2. Смысл закона Больших чисел.
3. Сформулируйте теорему Чебышева о законе Больших чисел.
4. Закон больших чисел в форме Бернулли.
5. Центральная предельная теорема. Смысл.
6. Написать моделирующую формулу для случайной величины, равномерной в интервале $(2, 5)$.

Задания для самостоятельной работы к модулю 5.

1. Каков предмет мат. статистики и ее основные задачи.
2. Что называется вариационным рядом, порядковой статистикой, эмпирической функцией распределения.

3. Как строится интервальный статистический ряд, как называется изображение интервального статистического ряда.
4. Укажите основные выборочные характеристики (Выборочные начальные центральные моменты, выборочная среда и выборочная дисперсия).
5. Распределение какой сл.в. называется χ^2 – распределением. Укажите параметры этого распределения (М.О. и дисперсия).
6. Какое распределение называется t -распределением. Привести статистику распределения которых связаны с t - распределением.
7. Какое распределение называется F - распределением. Приведите пример статистики, распределение которых связаны с F - распределением. Приведите пример статистики, распределение которых связаны с F -распределением.
8. В чем состоит задача оценивания параметров распределений. Какие оценки называются несмещенными оценками параметров. Приведите примеры несмещенных оценок.
9. Какие оценки называются состоятельными оценками. Приведите примеры о состоятельности оценки.
10. В чем выражается эффективность оценки. Какова нижняя граница дисперсии оценки.
11. Какая функция называется функцией правдоподобия. Как определяется функция вклада выборки.
12. Что называется информационное количество Фишера. Приведите его различные выражения.
13. Что называется неравенство Рао – Крамера и как оно задается.
14. Какие модели распределений имеют эффективные оценки для своих параметров.
15. Какие статистики называются достаточными относительно оцениваемых параметров. В чем критерий факторизации?
16. Как оцениваются параметры по методу моментов?
17. Как оцениваются параметры по методу максимального правдоподобия. Какими свойствами эти оценки обладают?
18. Как приближенно можно оценить параметры распределений.
19. Метод минимума χ^2 Пирсона для оценивания параметров.
20. Определение доверительного интервала. Построить доверительные интервалы для $M\xi$ если $\xi \in N(\mu, \delta^2)$ когда δ^2 известно.
21. Что называется доверительной вероятностью.
22. Постройте доверительный интервал для параметра μ распределения $N(\mu, \delta^2)$ при неизвестном.

23. Построить доверительный интервал для параметра δ^2 распределения $N(\mu, \delta^2)$.
24. Как строится доверительный интервал для параметров распределений отличных от $N(\mu, \delta^2)$.
25. По выборочным данным построить доверительный интервал для разности между средними значениями двух нормальных распределений $N(\mu_1, \delta_1^2)$ и $N(\mu_2, \delta_2^2)$.
26. Постройте доверительный интервал для неизвестной вероятности случайного события.
27. Проверка статистических гипотез. Перечислить основные типы статистических гипотез, дать их формулировки.
28. Что называется стат. критерием, критической областью уровнем значимости. Дайте математическую формулировку вероятностям ошибок 1,2 родов и мощности критерия.
29. Приведите общую логическую схему проверки статистических гипотез.

Задания для самостоятельной работы к модулю 6.

1. Опишите применение критерия X^2 для проверки гипотезы о типе распределения.
2. Опишите критерий согласия Колмогорова.
3. Сформулируйте гипотезы однородности и приведите критерий проверки таких гипотез.
4. Гипотезы независимости. Критерий X^2 для проверки гипотезы о независимости.
5. Понятие параметрической гипотезы. Лемма Неймана-Пирсона. Критерий отношения.
6. Проверка гипотезы о параметре μ нормального закона распределения.
7. Проверка гипотезы о параметре δ^2 нормального закона распределения.
8. Проверка гипотезы о существенности различия средних двух нормальных распределений $N(\mu_1, \delta_1^2)$ и $N(\mu_2, \delta_2^2)$.
9. Проверка гипотезы о дисперсии распределения $N(\mu, \delta^2)$.
10. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределенных интегральных совокупностей.

11. Последовательный критерий Вельда.
12. Выборочный коэффициент регрессии, его вычисление и значение.

Задания для самостоятельной работы к модулю 7.

1. Выборочный коэффициент регрессии, его вычисление и значение.
2. Уравнение линейной регрессии и метод наименьших квадратов.

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу практических и лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня усвоения тем. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения заданий, как домашних, так и лабораторных.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которых содержатся практические задачи и теоретические вопросы.

Итоговый контроль проводится либо в виде устного экзамена, либо в форме тестирования.

Оценка «отлично» ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка «хорошо» ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка «удовлетворительно» ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 30 % и промежуточного контроля – 70 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 30 баллов,
- участие на практических занятиях - 35 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 35 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 40 баллов,
- письменная контрольная работа - 60 баллов,

Студенту выставляется:

- отлично, если интегральная оценка составляет 86 - 100 баллов;
- хорошо, если интегральная оценка составляет 66 - 85 баллов;
- удовлетворительно, если интегральная оценка составляет 51 - 65 баллов;
- неудовлетворительно, если интегральная оценка составляет 0 - 50 баллов.