

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению практических работ
по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»
для бакалавров направления подготовки
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
направленность (профиль) «Программное обеспечение средств вычислительной техники и
автоматизированных систем»

Ставрополь 2026 г

Практическое занятие 1

Элементы теории множеств

Учебные вопросы занятия:

1. Основные операции над множествами и событиями
2. Аксиоматика теории вероятностей

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

Вступительная часть

На сегодняшнем практическом занятии Вам предлагается выполнить практические задания, связанные с выполнением основных операций над множествами и событиями.

Проверка готовности студентов к занятию

1. Записать основные формулы комбинаторики.
2. Дать классическое определение вероятности.
3. Основные свойства вероятности.
4. Сумма, произведение, разность событий.

1. Основные операции над множествами и событиями

1. Изобразить графически множество AB .
2. Изобразить графически множество $A(A+B)$.

3. Судно имеет одно рулевое устройство, четыре котла и две турбины. Событие A означает исправность рулевого устройства, B_j ($j = 1, 2, 3, 4$) – исправность j -го котла, а C_k ($k = 1, 2$) – исправность k -ой турбины. Событие F – судно управляемое – имеет место в том случае, когда исправны рулевое устройство, хотя бы один котёл и хотя бы одна турбина. Выразить события F_i через A , B_j и C_k .

4. Укажите рисунок на котором заштриховано событие $D+E$:

5. Пусть A , B , C – три произвольно выбранных события. Найти выражения для событий, состоящих в том, что из A , B , C :

- а) произошло только событие A ;
- б) произошло A и B , но C не произошло;
- в) все три события произошли;
- г) произошло хотя бы одно из этих событий;
- д) произошло хотя бы два события;
- е) произошло одно и только одно из этих событий;
- ж) произошли два и только два события;
- з) не произошло ни одно из этих событий;
- и) произошло не более двух событий.

2. Аксиоматика теории вероятностей

1. В городе n светофоров. Каждый может находиться в одном из трех состояний: гореть красным, желтым или зеленым светом. Сколькими способами можно зажечь все светофоры?

2. В классе изучают десять предметов. Во вторник пять уроков, причем уроки разные. Сколькими способами можно составить расписание на вторник?

3. В распоряжении сигнальщика есть четыре различных флага. На флагштоке поднимается сигнал, состоящий не менее чем из двух флагов. Сколько различных сигналов можно поднять на флагштоке, если порядок флагов в сигнале учитывается?

4. Студенту необходимо сдать три (различных) экзамена в течение шести дней. В день разрешается сдавать не более одного экзамена. Сколькими способами можно организовать сдачу экзаменов?

5. Абонент забыл последнюю цифру телефонного номера и вынужден набирать её наудачу. Найти вероятность того, что ему придётся звонить не более чем по трём номерам. Каким образом изменится вероятность, если абонент помнит, последняя цифра номера – чётная?

6. В урне находятся 10 белых, 15 черных, 20 красных шаров. Из урны наудачу берутся 9 шаров. Найти:

- а) сколькими различными способами можно вынуть 9 шаров?
- б) сколькими различными способами можно взять 9 шаров, среди которых 6 белых и 3 черных?
- в) сколькими различными способами можно взять 9 шаров, среди которых 2 белых, 3 черных и 4 красных шара?

Отчетность за занятие

Результаты работы должны быть отражены в рабочей тетради и защищены устно каждым студентом. При подготовке к защите основное внимание уделить пониманию физического смысла каждого пункта задания и обоснованию полученных результатов.

Заключение

Проводится собеседование по результатам работы с каждым студентом. Студентам, успешно завершившим расчет всех практических заданий выставляется оценка.

Практическое занятие 2

Вероятностные пространства

Учебные вопросы занятия:

1. Вероятностное пространство с геометрическим типом вероятности
2. Условная вероятность

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

Вступительная часть

На сегодняшнем практическом занятии Вам предлагается выполнить практические задания, связанные с выполнением основных операций в вероятностных пространствах с геометрическим типом вероятности.

Проверка готовности студентов к занятию

1. Дать определение алгебры событий.
2. Дать определение σ -алгебры.

3. Дать определение борелевской алгебры.
4. Дать определение вероятности на измеримом пространстве.
5. Дать определение вероятностного пространства.
6. Свойства вероятности.

1. Вероятностное пространство с геометрическим типом вероятности

1. Задан район поиска парашютиста, представляющий собой квадрат со стороной a . В районе поиска находится озеро, поверхность которого можно приближенно считать совпадающей с поверхностью круга радиуса $R = \frac{a}{2}$. Предполагая, что парашютист мог приземлиться в любой точке рассматриваемого квадрата, найти вероятность того, что парашютист приводнился на поверхность озера.

2. На телефонной линии, соединяющей пункты А и В, расстояние между которыми l , произошел обрыв провода. Определить вероятность того, что точка обрыва С находится от пункта А на расстоянии, не менее $\frac{l}{3}$, предполагая, что положение обрыва С на телефонной линии равномерно распределено.

3. В любые моменты интервала времени T равновозможны поступления в приемник двух независимых сигналов. Сигналы искажаются, если разность между моментами их поступления меньше τ . Определить вероятность того, что сигналы будут искажены.

4. Стержень длиной l ломают на три части, причем точки разлома выбирают наудачу. Найдите вероятность того, что из получившихся частей можно составить треугольник.

5. Два приятеля условились встретиться в определенном месте между двумя и тремя часами дня. Пришедший первым ждет другого в течение 10 минут, после чего уходит. Чему равна вероятность встречи приятелей, если приход каждого из них в течение указанного часа может произойти в любое время?

2. Условная вероятность

1. На занятии присутствует две группы студентов. В одной группе 20 студентов, причем, 5 среди них – отличники; во второй группе – 25 студентов, причем, 6 из них – отличники. Для решения примера был вызван к доске один отличник. Найти вероятность того, что к доске вызван студент из первой группы.

2. Пусть событие В – выпадение 4 или 6 очков на игральной кости, событие А – выпадение четного числа очков, событие A_2 – выпадение 3, 4 или 5 очков, событие A_3 – выпадение нечетного числа очков. Найти условные вероятности событий А, A_2 и A_3 при условии события В.

3. На семи карточках написаны буквы, образующие слово «СОЛОВЕЙ». Карточки перемешивают и из них наугад последовательно извлекают и выкладывают слева направо три карточки. Найти вероятность того, что получится слово «ВОЛ» (событие А).

4. Каждая буква слова «МАТЕМАТИКА» написана на отдельной карточке. Карточки тщательно перемешаны. Последовательно извлекают четыре карточки. Найти

вероятность события А – получить слово «ТЕМА»?

Отчетность за занятие

Результаты работы должны быть отражены в рабочей тетради и защищены устно каждым студентом. При подготовке к защите основное внимание уделить пониманию физического смысла каждого пункта задания и обоснованию полученных результатов.

Заключение

Проводится собеседование по результатам работы с каждым студентом. Студентам, успешно завершившим расчет всех практических заданий выставляется оценка.

Практическое занятие 3 **Формулы полной вероятности, Байеса, Бернулли**

Учебные вопросы занятия:

1. Формула полной вероятности. Формула Байеса
2. Формула Бернулли

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

Вступительная часть

На сегодняшнем практическом занятии Вам предлагается выполнить практические задания, связанные с использованием формул полной вероятности, Байеса и формулы Бернулли.

Проверка готовности студентов к занятию

1. Каким образом вычисляется вероятность суммы и произведения событий.
2. Пояснить формулу полной вероятности.
3. Пояснить формулу Байеса.
4. Пояснить формулу Бернулли.

1. Формула полной вероятности. Формула Байеса

1. В тире имеется пять винтовок (№1, №2, №3, №4, №5), вероятности попадания из которых для данного стрелка равны соответственно 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9.

а) Определить вероятность попадания в мишень при одном выстреле, если стрелок берет одну из винтовок наудачу.

б) Стрелок берет одну из винтовок наудачу, производит выстрел и попадает в мишень. Найти вероятность того, что стрелок стрелял из винтовки №3.

2. Две из трех (№1, №2, №3) независимо работающих ламп прибора отказали. Найти вероятность того, что отказала лампа №1, если вероятности отказа ламп №1, №2, №3 соответственно равны: $p_1=0,1$; $p_2=0,2$; $p_3=0,3$.

3. Врач после осмотра больного считает, что возможно одно из двух заболеваний, которые зашифрованы номерами 1 и 2, причем степень своей уверенности в отношении правильности диагноза он оценивает как 0,4 и 0,6 соответственно. Для уточнения диагноза больного направляют на анализ, исход которого дает положительную реакцию при заболевании 1 – в 90% случаев и при заболевании 2 – в 20% случаев. Анализ дал положительную реакцию. Как изменится мнение врача после проведенного анализа?

4. Электролампы изготавливаются на трёх заводах. Первый завод производит 30% общего количества электроламп, второй - 25%, а третий - остальную часть. Продукция первого завода содержит 1% бракованных электроламп, второго - 1,5%, третьего - 2%. В магазин поступает продукция всех трёх заводов. Купленная в магазине лампа оказалась бракованной. Какова вероятность того, что она произведена первым заводом?

5. Два из трёх независимо работающих элементов вычислительного устройства отказали. Найти вероятность того, что отказали первый и второй элементы, если вероятности отказа первого, второго и третьего элементов соответственно равны $p = 0,2$; $p_2 = 0,4$; $p = 0,3$.

6. На трех дочерей - Юлю, Марину и Лену - в семье возложена обязанность мыть посуду. Поскольку Юлия старшая, ей приходится выполнять 40 % всей работы. Остальные 60 % работы приходится поровну на Марину и Лену. Вероятности разбить что-нибудь из посуды (в течение одного мытья) для Юли, Марины и Лены равны соответственно: 0,02; 0,03; 0,04. Родители не знают, кто дежурил вечером, но они слышали звон разбитой посуды. Какова вероятность того, что посуду мыла: а) Юлия; б) Марина; в) Лена?

2. Формула Бернулли

1. В среднем 20% пакетов акций на аукционах продаются по первоначально заявленной цене. Найти вероятность того что из 9 пакетов акций в результате торгов по первоначально заявленной цене:

1. Не будут проданы 5 пакетов.
2. Будет продано:
 - а) менее 2 пакетов;
 - б) не более 2 пакетов;
 - в) хотя бы 2 пакета;
 - г) наименьшее число пакетов.

2. По цели производят 6 независимых выстрелов. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,75. Найти:

- а) вероятность ровно 5 попаданий;
- б) вероятность не менее 5 попаданий;
- в) вероятность менее 3 попаданий.

3. В коробке лежит 200 конденсаторов, причем 2 из них нужной емкости. Случайным образом из коробки вынимают 1 конденсатор и после определения его емкости возвращают обратно в коробку. Выяснить сколько раз нужно осуществить указанную операцию, чтобы вероятность встретить хотя бы один конденсатор нужной емкости была не меньше 0,95.

4. Устройство состоит из 3 независимо работающих основных элементов. Устройство отказывает если откажет хотя бы один элемент. Вероятность отказа каждого элемента за время t равна 0,1. Найти вероятность безотказной работы устройства за время t , если:

- а) работают только основные элементы;
- б) включен один резервный элемент;
- в) включены 2 резервных элемента.

Предполагается, что резервные элементы работают в том же режиме, что и основные, вероятность отказа каждого резервного элемента равна 0,1 и устройство отказывает менее 3 элементов.

5. Вероятность изготовления на автоматическом станке стандартной детали равна 0,8. Найти вероятности возможного числа появления бракованных деталей среди 5 отобранных.

Отчетность за занятие

Результаты работы должны быть отражены в рабочей тетради и защищены устно каждым студентом. При подготовке к защите основное внимание уделить пониманию физического смысла каждого пункта задания и обоснованию полученных результатов.

Заключение

Проводится собеседование по результатам работы с каждым студентом. Студентам, успешно завершившим расчет всех практических заданий выставляется оценка.

Практическое занятие 4

Дискретные случайные величины

Учебные вопросы занятия:

1. Закон распределения дискретной случайной величины
2. Функция распределения дискретной случайной величины

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

Вступительная часть

На сегодняшнем практическом занятии Вам предлагается выполнить практические задания, связанные с дискретными случайными величинами.

Проверка готовности студентов к занятию

1. Дать определение случайной величины.
2. Какая случайная величина называется дискретной?
3. Какая случайная величина называется непрерывной?
4. Что такое закон распределение случайной величины? Способы задания.
5. Что понимается под функцией распределения случайной величины? Способы задания.

1. Закон распределения дискретной случайной величины

1. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

а)

X	1	3	6	8
p	0,2	0,1	0,4	0,3

б)

в)

X	2	4	5	6
p	0,3	0,1	0,2	0,4

X	10	15	20
p	0,1	0,7	0,2

Построить многоугольник распределения.

2. Устройство состоит из трёх независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,1. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте.

3. В партии 10 % нестандартных деталей. Наудачу отобраны четыре детали. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины X – числа нестандартных деталей среди четырёх отобранных и построить многоугольник распределения.

4. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины X – числа появления «герба» при двух бросаниях монеты.

5. После ответа студента на вопросы экзаменационного билета экзаменатор задаёт студенту дополнительные вопросы. Преподаватель прекращает задавать дополнительные вопросы, как только студент обнаруживает знание заданного вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой дополнительный заданный вопрос, равна 0,9. Требуется составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа дополнительных вопросов, которые преподаватель задаст студенту, найти наивероятнейшее число заданных студенту дополнительных вопросов.

6. Из двух орудий поочерёдно ведётся стрельба по цели до первого попадания одним из орудий. Вероятность попадания в цель первым орудием составляет 0,3, вторым – 0,7. Начинает стрельбу первое орудие. Составить закон распределения дискретной случайной величины X и Y – числа израсходованных снарядов соответственно первым и вторым орудием.

7. Учебник издан тиражом 100000 экземпляров. Вероятность того, что учебник сброшюрован неправильно, равна 0,0001. Найти вероятность того, что тираж содержит ровно пять бракованных книг.

8. Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой равна 0,003. Найти вероятность того, что магазин получит разбитых бутылок: а) ровно две; б) менее двух; в) более двух; г) хотя бы одну.

2. Функция распределения дискретной случайной величины

1. Для всех заданий п.1 построить функцию распределения случайной величины X .

Отчетность за занятие

Результаты работы должны быть отражены в рабочей тетради и защищены устно каждым студентом. При подготовке к защите основное внимание уделить пониманию физического смысла каждого пункта задания и обоснованию полученных результатов.

Заключение

Проводится собеседование по результатам работы с каждым студентом. Студентам, успешно завершившим расчет всех практических заданий выставляется оценка.

Практическое занятие 5

Числовые характеристики дискретных случайных величин

Учебные вопросы занятия:

1. Математическое ожидание дискретной случайной величины
2. Дисперсия дискретной случайной величины

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

Вступительная часть

На сегодняшнем практическом занятии Вам предлагается выполнить практические задания, связанные с нахождением числовых характеристик дискретных случайных величин.

Проверка готовности студентов к занятию

1. Дать определение случайной величины.
2. Какая случайная величина называется дискретной?
3. Что называется математическим ожиданием? Свойства.
4. Дать определение дисперсии дискретной случайной величины? Свойства.
5. Дать определение среднего квадратического отклонения?

1. Математическое ожидание дискретной случайной величины

1. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

А)

X	1	3	6	8
p	0,2	0,1	0,4	0,3

Б)

X	2	4	5	6
p	0,3	0,1	0,2	0,4

В)

X	10	15	20
p	0,1	0,7	0,2

Вычислить математическое ожидание.

2. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины Z , если известны математические ожидания X и Y : а) $Z=X+2Y$, $M(X)=5$, $M(Y)=3$; б) $Z=3X+4Y$, $M(X)=2$, $M(Y)=6$.

3. Дискретная случайная величина X принимает три возможных значения $x=4$ с вероятностью $p=0.5$; $x=6$ с вероятностью $p=0.3$; x с вероятностью p . Найти x и p , зная, что $M(X)=8$.

4. Контрольная работа состоит из трёх вопросов. На каждый вопрос приведено по 4 ответа. Составить и изобразить графически закон распределения числа правильных ответов при простом угадывании. Найти математическое ожидание этой случайной величины.

5. В билете 3 задачи. Вероятность правильного решения первой задачи равна 0,9, второй – 0,8, третьей – 0,7. Составить и изобразить графически закон распределения числа правильного решения задач в билете и вычислить математическое ожидание этой случайной величины.

6. Сделано два высокорисковых вклада: 10 тыс. рублей в компанию А и 15 тыс. рублей в компанию В. Компания А обещает 50% годовых, но может лопнуть с вероятностью 0,2. Компания В – 40% годовых, но может лопнуть с вероятностью 0,15. Составить закон распределения случайной величины – общей суммы прибыли (убытка), полученной от двух компаний через год. Найти её математическое ожидание.

7. Найти математическое ожидание лотерейных билетов, на которых выпадут выигрыши, если приобретено 20 билетов, причём вероятность выигрыша по одному билету составляет 0,3.

8. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X , распределённой по закону Пуассона:

9.

X	0	1	2	$\dots$	k
p	$\exp(-\lambda)$	$\frac{\lambda \exp(-\lambda)}{1!}$	$\frac{\lambda^2 \exp(-\lambda)}{2!}$	$\dots$	$\frac{\lambda^k \exp(-\lambda)}{k!}$

Учитывать, что

2. Дисперсия дискретной случайной величины

1. Для заданий №1, 3, 4, 5 п. 1 вычислить дисперсию распределения случайной величины X .

2. Случайная величина X задана законом распределения

X	2	3	10
p	0,1	0,4	0,5

Найти среднее квадратичное отклонение (X).

3. Найти дисперсию дискретной случайной величины X – числа появления события А в пяти независимых испытаниях, если вероятность появления событий А в каждом испытании равна 0,2.

4. Брошены n игральных костей. Найти дисперсию суммы числа очков, которые могут появиться на всех выпавших гранях.

Отчетность за занятие

Результаты работы должны быть отражены в рабочей тетради и защищены устно каждым студентом. При подготовке к защите основное внимание уделить пониманию физического смысла каждого пункта задания и обоснованию полученных результатов.

Заключение

Проводится собеседование по результатам работы с каждым студентом. Студентам, успешно завершившим расчет всех практических заданий выставляется оценка.

Практическое занятие 6

Числовые характеристики непрерывных случайных величин

Учебные вопросы занятия:

1. Математическое ожидание непрерывной случайной величины
2. Дисперсия непрерывной случайной величины

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

Вступительная часть

На сегодняшнем практическом занятии Вам предлагается выполнить практические задания, связанные с нахождением числовых характеристик непрерывных случайных величин.

Проверка готовности студентов к занятию

1. Какая случайная величина называется непрерывной?
2. Что называется плотностью распределения вероятностей?
3. Что называется математическим ожиданием непрерывной случайной величины?
4. Дать определение дисперсии непрерывной случайной величины?
5. Дать определение начального теоретического момента порядка k ?
6. Дать определение центрального теоретического момента порядка k ?

1. Математическое ожидание непрерывной случайной величины

1. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=x/2$ в интервале $(0, 2)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти математическое ожидание величины X .

2. Случайная величина X задана плотностью распределения в интервале $(0;1)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти математическое ожидание функции (не находя предварительно плотности распределения Y).

3. Найти математическое ожидание случайной величины X , заданной функцией распределения:

4. Случайная величина X задана плотностью вероятности $f(x)=$ в интервале $(0;1)$. Вне этого интервала $f(x)=0$. Найти параметр C .

5. Случайная величина X на интервале $(2, 4)$ задана плотностью распределения $f(x)= -(3/4)x+(9/2)x-6$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти моду, математическое ожидание и медиану величины X .

6. Функция задана в виде:

Найти:

а) значение постоянной A , при которой функция будет плотностью вероятности некоторой случайной величины X ;

б) выражение функции распределения $F(x)$;

в) вычислить вероятность того, что случайная величина X примет значение на отрезке $[2;3]$;

г) найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X .

2. Дисперсия непрерывной случайной величины

1. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=1/()$ в интервале $(-c; c)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти дисперсию величины X .

2. Случайная величина X на интервале $(0, \pi)$; задана плотностью распределения $f(x)=(1/2)\sin x$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти дисперсию величины X .

3. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=0.5x$ в интервале $(0, 2)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти начальные и центральные моменты первого, второго, третьего и четвёртого порядков.

Отчетность за занятие

Результаты работы должны быть отражены в рабочей тетради и защищены устно каждым студентом. При подготовке к защите основное внимание уделить пониманию физического смысла каждого пункта задания и обоснованию полученных результатов.

Заключение

Проводится собеседование по результатам работы с каждым студентом. Студентам, успешно завершившим расчет всех практических заданий выставляется оценка.

Практическое занятие 7

Первичная статистическая обработка случайной выборки

Учебные вопросы занятия:

1. Расчет основных характеристик выборок. Вариационный и статистический ряды
2. Оценивание генеральных числовых характеристик с помощью группированного статистического ряда

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

Вступительная часть

На сегодняшнем практическом занятии Вам предлагается выполнить практические задания, связанные с определением характеристик выборок.

Проверка готовности студентов к занятию

1. Что такое генеральная совокупность, выборка, выбор?
2. Сформулируйте определение простого случайного выбора.
3. Какие виды реальных выборов вы знаете?
4. Какая выборка называется репрезентативной, однородной?
5. Что такое вариационный, статистический ряд?
6. Дайте определение крайних элементов вариационного ряда, размаха, медианы, квартилей.
7. Что такое полигон частот?
8. Дайте определение выборочной функции распределения.
9. Что такое оценка генеральной числовой характеристики?

1. Расчет основных характеристик выборок. Вариационный и статистический ряды

1. В результате эксперимента получена выборка объема :

2; 4; 2; 4; 3; 3; 3; 2; 0; 6; 1; 2; 3; 2; 2;
 4; 3; 3; 5; 1; 0; 2; 4; 3; 2; 2; 3; 3; 1; 3;
 3; 3; 1; 1; 2; 3; 1; 4; 3; 1; 7; 4; 3; 4; 2;
 3; 2; 3; 3; 1; 4; 3; 1; 4; 5; 3; 4; 2; 4; 5;
 3; 6; 4; 1; 3; 2; 4; 1; 3; 1; 0; 0; 4; 6; 4;
 7; 4; 1; 3.

Построить вариационный и статистический ряд, изобразить полигон частот, определить крайние элементы, размах выборки, медиану выборки, нижний и верхний квартили, найти и построить выборочную функцию распределения. Вычислить основные выборочные оценки: выборочное среднее, выборочный начальный и центральный моменты 2-го порядка, выборочную дисперсию, а также выборочное среднеквадратическое отклонение.

2. Оценивание генеральных числовых характеристик с помощью группированного статистического ряда

1. Измерена максимальная ёмкость 20 подстроечных конденсаторов, и результаты измерений (в пикофарадах) приведены в таблице:

Номер конденсатора	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Емкость, пкФ	4,40	4,31	4,40	4,40	4,65	4,56	4,71	4,54	4,36	4,56
Номер конденсатора	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Емкость, пкФ	4,31	4,42	4,60	4,35	4,50	4,40	4,43	4,48	4,42	4,45

Построить группированный статистический ряд и изобразить его в виде гистограммы. Оценить генеральные числовые характеристики с помощью группированного статистического ряда.

Отчетность за занятие

Результаты работы должны быть отражены в рабочей тетради и защищены устно каждым студентом. При подготовке к защите основное внимание уделить пониманию физического смысла каждого пункта задания и обоснованию полученных результатов.

Заключение

Проводится собеседование по результатам работы с каждым студентом. Студентам, успешно завершившим расчет всех практических заданий выставляется оценка.

Практическое занятие 8

Точечное оценивание числовых характеристик и параметров распределения генеральной совокупности

Учебные вопросы занятия:

1. Расчет точечных оценок генеральной средней
2. Расчет точечных оценок генеральной дисперсии генеральной совокупности

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

Вступительная часть

На сегодняшнем практическом занятии Вам предлагается выполнить практические задания, связанные с определением точечных оценок числовых характеристик генеральной совокупности.

Проверка готовности студентов к занятию:

1. Что такое генеральная совокупность, выборка, выбор?
2. Сформулируйте определение простого случайного выбора.
3. Какие виды реальных выборов вы знаете?
4. Какая выборка называется репрезентативной, однородной?
5. Что такое вариационный, статистический ряд?
6. Дайте определение крайних элементов вариационного ряда, размаха, медианы, квартилей.
7. Что такое полигон частот?
8. Дайте определение выборочной функции распределения.
9. Что такое оценка генеральной числовой характеристики?

1. Расчет точечных оценок генеральной средней

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=50$:

элементы	x_i	2	5	7	10
частота	n_i	16	12	8	14

Найти несмещенную оценку генеральной средней. Является ли медиана несмещенной оценкой? Почему?

2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=60$:

элементы	x_i	1	3	6	26
частота	n_i	8	40	10	2

Найти несмещенную оценку генеральной средней. Является ли полусумма интерквартильной широты несмещенной оценкой?

3. Найти выборочное среднее по данному распределению выборки объема $n=10$, воспользовавшись переходом к условным вариантам:

элементы	x_i	1250	1270	1280
частота	n_i	2	5	3

4. Найти выборочное среднее по данному распределению выборки объема $n=20$, воспользовавшись переходом к условным вариантам:

элементы	x_i	2560	2600	2620	2650	2700
частота	n_i	2	3	10	4	1

5. Имеется случайная выборка ($X_1, \dots, X_5$) объема $n=5$ из генеральной совокупности X , распределенная по показательному закону:

В качестве точечной оценки математического ожидания взято среднее арифметическое крайних членов вариационного ряда. Является ли оценка смещенной?

2. Расчет точечных оценок генеральной дисперсии генеральной совокупности

1. По выборке объема $n=41$ найдена смещенная оценка равная 3 генеральной дисперсии. Найти несмещенную оценку дисперсии генеральной совокупности.

2. В итоге пяти измерений длины стержня одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 92; 94; 103; 105; 106. Найти: а) выборочную длину стержня; б) выборочную и исправленную дисперсии ошибок прибора.

3. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема $n=10$:

элементы	x_i	186	192	194
частота	n_i	2	5	3

4. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема $n=10$, воспользовавшись переходом к условным вариантам:

элементы	x_i	0,01	0,04	0,08
частота	n_i	5	3	2

5. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема $n=50$, воспользовавшись переходом к условным вариантам:

элементы	x_i	18,4	18,9	19,3	19,6
частота	n_i	5	10	20	15

6. Найти исправленную выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема $n=10$, воспользовавшись переходом к условным вариантам:

элементы	x_i	23,5	26,1	28,2	30,4
частота	n_i	2	3	4	1

Отчетность за занятие

Результаты работы должны быть отражены в рабочей тетради и защищены устно каждым студентом. При подготовке к защите основное внимание уделить пониманию физического смысла каждого пункта задания и обоснованию полученных результатов.

Заключение

Проводится собеседование по результатам работы с каждым студентом. Студентам, успешно завершившим расчет всех практических заданий, выставляется оценка.

Практическое занятие 9

Получение оценок параметров генерального распределения методами моментов и максимального правдоподобия

Учебные вопросы занятия:

1. Получение оценок параметров генерального распределения методом моментов
2. Получение оценок параметров генерального распределения методом максимального правдоподобия

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

Вступительная часть

На сегодняшнем практическом занятии Вам предлагается выполнить практические задания, связанные с определением точечных оценок числовых характеристик генеральной совокупности.

Проверка готовности студентов к занятию:

1. Что такое генеральная совокупность, выборка, выбор?
2. Сформулируйте определение простого случайного выбора.
3. Какие виды реальных выборов вы знаете?
4. Какая выборка называется репрезентативной, однородной?
5. Что такое вариационный, статистический ряд?
6. Дайте определение крайних элементов вариационного ряда, размаха, медианы, квартилей.
7. Что такое полигон частот?
8. Дайте определение выборочной функции распределения.
9. Что такое оценка генеральной числовой характеристики?
10. Какая оценка называется состоятельной, несмещенной, робастной, эффективной.

1. Получение оценок параметров генерального распределения методом моментов

1. Случайная величина имеет распределение Пуассона.

где λ – неизвестный параметр. В результате независимых наблюдений получена случайная выборка $X_1, X_2, \dots, X_n$. Найти методом моментов точечную оценку $\hat{\lambda}$ параметра λ и убедиться, что эта оценка является несмещенной и состоятельной.

2. Пусть дана случайная выборка объема n из генеральной совокупности, имеющей равномерный закон распределения

с неизвестными параметрами a и b . Найти методом моментов точечные оценки этих параметров.

2. Получение оценок параметров генерального распределения методом максимального правдоподобия

1. Пусть дана случайная выборка объема n из генеральной совокупности, распределенной по биномиальному закону

с неизвестным параметром p (вероятностью появления события в одном испытании). Методом максимального правдоподобия найти точечную оценку параметра p .

2. Методом максимального правдоподобия по случайной выборке найти оценку параметра α в распределении Парето:

Отчетность за занятие

Результаты работы должны быть отражены в рабочей тетради и защищены устно каждым студентом. При подготовке к защите основное внимание уделить пониманию физического смысла каждого пункта задания и обоснованию полученных результатов.

Заключение

Проводится собеседование по результатам работы с каждым студентом. Студентам, успешно завершившим расчет всех практических заданий выставляется оценка.

Практическое занятие 10

Интервальное оценивание числовых характеристик

Учебные вопросы занятия:

1. Построение доверительного интервала для выборочной средней нормальной генеральной совокупности
2. Оценка доверительного интервала для математического ожидания

СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЯ

Вступительная часть

На сегодняшнем практическом занятии Вам предлагается выполнить практические задания, связанные с определением точечных оценок числовых характеристик генеральной совокупности.

Проверка готовности студентов к занятию:

1. Дайте определение доверительного интервала.
2. Что такое точность и надежность оценки?

3. Как определяется точность и надежность оценки вероятности события по относительной частоте?

4. Постройте доверительный интервал для математического ожидания m нормальной генеральной совокупности

5. Постройте доверительный интервал для математического ожидания m любой генеральной совокупности при большом объеме выборки.

6. Найдите квантили распределения Стьюдента (по таблице III) порядка 0.9 и 0.99 с 10 степенями свободы.

1. Построение доверительного интервала для выборочной средней нормальной генеральной совокупности

1. При помощи вольтметра, точность которого характеризуется средним квадратичным отклонением 0,2В, проведено 10 измерений напряжения бортовой батареи. Найти доверительный интервал для истинного значения батареи с коэффициентом $=0,95$, если среднее арифметическое результатов наблюдений $=50,2В$. Контролируемый признак имеет нормальное распределение.

2. Из большой партии электроламп было отобрано случайным образом 400 шт. для определения средней продолжительности горения. Выборочная средняя продолжительность горения ламп оказалась равной 1220 час. Найти с коэффициентом доверия $=0,997$ доверительный интервал для средней продолжительности горения электроламп по всей партии, если среднее квадратичное отклонение продолжительности горения равно 35 ч.

2. Оценка доверительного интервала для математического ожидания

1. В результате пусков 10 ракет получены (в условных единицах) значения боковых отклонений точек попадания от точек прицеливания (см. табл.)

Номер ракеты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отклонение	1,0	2,0	1,0	-0,1	-0,5	5,0	-1,0	3,0	0,5	1,0

Полагая, что случайная величина X (случайное боковое отклонение точек попадания от точек прицеливания) имеет нормальное распределение. Построить доверительный интервал для её математического ожидания с коэффициентом доверия

Отчетность за занятие

Результаты работы должны быть отражены в рабочей тетради и защищены устно каждым студентом. При подготовке к защите основное внимание уделить пониманию физического смысла каждого пункта задания и обоснованию полученных результатов.

Заключение

Проводится собеседование по результатам работы с каждым студентом. Студентам, успешно завершившим расчет всех практических заданий, выставляется оценка.

Перечень рекомендуемой литературы

Перечень основной литературы:

- Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика Электронный ресурс: учебник / В.Н. Калинина / В.А. Колемаев; ред. В.А. Колемаев. - Теория вероятностей и математическая статистика, 2020-10-10. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 352 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 5-238-00560-1
- Теория вероятностей и математическая статистика: курс лекций: учебное пособие / авт.-сост. Е. О. Тарасенко; авт.-сост. И. В. Зайцева; авт.-сост. П. К. Корнеев; авт.-сост. А. В. Гладков; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь: СКФУ, 2018. - 229 с.: ил.

Перечень дополнительной литературы:

- Вентцель, Е. С. Теория вероятностей: учебник для вузов / Е. С. Вентцель. - 9-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2003. - 576 с.: ил. - Гриф: Рек. МО. - Прил. с. 551-563. - Предм. указ. с. 564-567. - ISBN 5-7695-0984-8
- Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва: Юрайт, 2016. - 480 с.: ил. - (Бакалавр). - Гриф: Рек. УМО и МО. - Предм. указ.: с. 474-479. - ISBN 978-5-9916-6110-2
- Матальцкий, М. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / М.А. Матальцкий, Г.А. Хацкевич. - Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 592 с. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-06-2855-8
- Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для прикладного бакалавриата: для студентов вузов / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2016. - 405 с.: ил., табл. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Прил.: с. 388-404. - ISBN 978-5-9916-6505-6

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

- Теория вероятностей и математическая статистика: курс лекций: учебное пособие / авт.-сост. Е. О. Тарасенко; авт.-сост. И. В. Зайцева; авт.-сост. П. К. Корнеев; авт.-сост. А. В. Гладков; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь: СКФУ, 2018. - 229 с.: ил.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Теория вероятностей. Википедия свободная энциклопедия.
- <https://intuit.ru/studies/courses/2263/219/info> Теория вероятностей и математическая статистика: Национальный открытый университет ИНТУИТ
- <http://exponenta.ru/> Образовательный математический сайт EXPONENTA.ru

Приложения. Таблицы квантилей

Таблица 1. Квантили нормального распределения

p	0,90	0,95	0,975	0,99	0,995	0,999	0,9995
u_v	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,090	3,291

Таблица 2. Квантили распределения Стьюдента, k - число степеней свободы распределения; порядок квантилей.

p	0,750	0,900	0,950	0,975	0,990	0,995	0,999
n							
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	318
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	22,3
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	10,2
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	7,173
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	5,893
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,208
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	4,785
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	4,501
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,297
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,144
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,025
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,930
13	0,694	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,852
14	0,692	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,787
15	0,691	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,733
16	0,690	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,686
17	0,689	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,646
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,610
19	0,688	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,579
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,552
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,527
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,505
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,485
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,467
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,450
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,435
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,421
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,408
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,396
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,385
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,307
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,232
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	3,160
∞	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,090

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕ- ЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для организации и проведения самостоятельной работы
студентов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»
направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
направленность (профиль) «Программное обеспечение средств вычислительной
техники и автоматизированных систем»

Ставрополь, 2026

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов составлено в соответствии с требованиями программы дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» для бакалавров направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Учебно-методическое пособие посвящено планируемой учебной работе студентов, выполняемой во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, при частичном, непосредственном участии преподавателя.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса
2. Цели и основные задачи СРС
3. Виды самостоятельной работы
4. Организация СРС
5. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы
6. Самостоятельная работа студента - необходимое звено становления исследователя
7. Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса

Самостоятельная работа – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Изначально необходимо ознакомиться с технологической картой самостоятельной работы обучающегося.

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	Самостоятельная работа, часов	Формы текущего контроля успеваемости
1	Элементы теории множеств 1. Основные операции над множествами и событиями 2. Аксиоматика теории вероятностей	ОПК-1	8	Собеседовани е
2	Вероятностные пространства 1. Вероятностное пространство с геометрическим типом вероятности 2. Условная вероятность	ОПК-1	8	
3	Формулы полной вероятности, Байеса, Бернулли 1. Формула полной вероятности. Формула Байеса 2. Формула Бернулли	ОПК-1	8	Собеседовани е
4	Дискретные случайные величины 1. Закон распределения дискретной случайной величины 2. Функция распределения дискретной случайной величины	ОПК-1	8	
5	Числовые характеристики дискретных случайных величин 1. Математическое ожидание дискретной случайной величины 2. Дисперсия дискретной случайной величины Числовые характеристики непрерывных случайных величин 1. Математическое ожидание непрерывной случайной величины 2. Дисперсия непрерывной случайной величины	ОПК-1	8	Собеседовани е
6	Первичная статистическая обработка случайной выборки	ОПК-1	8	

	Расчет основных характеристик выборок. Вариационный и статистический ряды 2. Оценивание генеральных числовых характеристик с помощью группированного статистического ряда			
7	Точечное оценивание числовых характеристик и параметров распределения генеральной совокупности 1. Расчет точечных оценок генеральной средней 2. Расчет точечных оценок генеральной дисперсии генеральной совокупности	ОПК-1	8	Собеседовани е
8	Получение оценок параметров генерального распределения методами моментов и максимального правдоподобия 1. Получение оценок параметров генерального распределения методом моментов 2. Получение оценок параметров генерального распределения методом максимального правдоподобия	ОПК-1	8	
9	Интервальное оценивание числовых характеристик 1. Построение доверительного интервала для выборочной средней нормальной генеральной совокупности 2. Оценка доверительного интервала для математического ожидания	ОПК-1	16	Собеседовани е, решение задач
	ИТОГО за 3 семестр		80	
	ИТОГО		80	

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования - "подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности".

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной

работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в лабораторных или практических занятиях, в выполнении контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. По данной дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» предусмотрены следующие:

Использование материала учебно-методического комплекса дисциплины

На первом этапе необходимо ознакомиться с обязательным минимумом содержания основной образовательной программы по изучаемой дисциплине. Далее необходимо изучить рабочую программу дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, взаимосвязь тем лекций лабораторных/практических занятий, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности, представленные в учебной программе по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика».

Работа с литературой

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации, которые представлены в учебной программе.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

2. Цели и основные задачи СРС

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовкой бакалавра с высшим образованием. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование

умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

3. Виды самостоятельной работы

В образовательном процессе высшего профессионального образовательного учреждения выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов ее выполнения и зависит от организации, содержания, логики учебного процесса (межпредметных связей, перспективных знаний и др.):

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателя по данной дисциплине являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- подготовка к лабораторным или практическим работам, их оформление.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения л/р, если они предусмотрены учебным планом);
- выполнение заданий на практических занятиях (если таковые предусмотрены учебным планом дисциплины);
- выполнение курсовой работы или проекта, если они предусмотрены учебным планом.

4. Организация СРС

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Деятельность студентов по формированию и развитию навыков учебной самостоятельной работы

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя студент должен:

- освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования;
- планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем;
- самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя;
- выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

студент может:

сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) минимума обязательного содержания, определяемого программой по данной дисциплине:

- самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;
- предлагать темы и вопросы для самостоятельной проработки;
- в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;
- предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;
- использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;
- использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего профессионала, она планируется студентом самостоятельно. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному

индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

5. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на лабораторных или практических занятиях (в зависимости от учебного плана). Но для успешной учебной деятельности, ее интенсификации, необходимо учитывать следующие субъективные факторы:

1. Знание школьного программного материала, наличие прочной системы знаний, необходимой для усвоения основных вузовских курсов. Это особенно важно для математических и инженерных дисциплин. Необходимо отличать пробелы в знаниях, затрудняющие усвоение нового материала, от малых способностей. Затратив силы на преодоление этих пробелов, студент обеспечит себе нормальную успеваемость и поверит в свои способности.

2. Наличие умений, навыков умственного труда:

- а) умение конспектировать на лекции и при работе с книгой;
- б) владение логическими операциями: сравнение, анализ, синтез, обобщение, определение понятий, правила систематизации и классификации.

3. Специфика познавательных психических процессов: внимание, память, речь, наблюдательность, интеллект и мышление. Слабое развитие каждого из них становится серьезным препятствием в учебе.

4. Хорошая работоспособность, которая обеспечивается нормальным физическим состоянием. Ведь серьезное учение - это большой многосторонний и разнообразный труд. Результат обучения оценивается не количеством сообщаемой информации, а качеством ее усвоения, умением ее использовать и развитием у себя способности к дальнейшему самостоятельному образованию.

5. Соответствие избранной деятельности, профессии индивидуальным способностям. Необходимо выработать у себя умение регулировать свое эмоциональное состояние и устранять обстоятельства, нарушающие деловой настрой, мешающие намеченной работе.

6. Овладение оптимальным стилем работы, обеспечивающим успех в деятельности. Чередование труда и пауз в работе, периоды отдыха, индивидуально обоснованная норма продолжительности сна, предпочтение вечерних или утренних занятий, стрессоустойчивость на экзаменах и особенности подготовки к ним,

7. Уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой. Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков - важная составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа по управлению

своим поведением, деятельностью.

Одна из основных особенностей обучения в высшей школе заключается в том, что постоянный внешний контроль заменяется самоконтролем, активная роль в обучении принадлежит уже не столько преподавателю, сколько студенту.

Зная основные методы научной организации умственного труда, можно при наименьших затратах времени, средств и трудовых усилий достичь наилучших результатов.

Эффективность усвоения поступающей информации зависит от работоспособности человека в тот или иной момент его деятельности.

Работоспособность - способность человека к труду с высокой степенью напряженности в течение определенного времени. Различают внутренние и внешние факторы работоспособности.

К внутренним факторам работоспособности относятся интеллектуальные особенности, воля, состояние здоровья.

К внешним:

- организация рабочего места, режим труда и отдыха;
- уровень организации труда - умение получить справку и пользоваться информацией;
- величина умственной нагрузки.

Выдающийся русский физиолог Н. Е. Введенский выделил следующие условия продуктивности умственной деятельности:

- во всякий труд нужно входить постепенно;
- мерность и ритм работы. Разным людям присущ более или менее разный темп работы;
- привычная последовательность и систематичность деятельности;
- правильное чередование труда и отдыха.

Отдых не предполагает обязательного полного бездействия со стороны человека, он может быть достигнут простой переменой дела. В течение дня работоспособность изменяется. Наиболее плодотворным является *утреннее время (с 8 до 14 часов)*, причем максимальная работоспособность приходится на период с 10 до 13 часов, затем *послеобеденное* - (с 16 до 19 часов) и *вечернее* (с 20 до 24 часов). Очень трудный для понимания материал лучше изучать в начале каждого отрезка времени (лучше всего утреннего) после хорошего отдыха. Через 1-1,5 часа нужны перерывы по 10 - 15 мин, через 3 - 4 часа работы отдых должен быть продолжительным - около часа.

Составной частью научной организации умственного труда является овладение техникой умственного труда.

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана,

складывается из двух составляющих: одна из них – это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Самостоятельные занятия потребуют интенсивного умственного труда, который необходимо не только правильно организовать, но и стимулировать. При этом очень важно уметь поддерживать устойчивое внимание к изучаемому материалу. Выработка внимания требует значительных волевых усилий. Именно поэтому, если студент замечает, что он часто отвлекается во время самостоятельных занятий, ему надо заставить себя сосредоточиться. Подобную процедуру необходимо проделывать постоянно, так как это является тренировкой внимания. Устойчивое внимание появляется тогда, когда человек относится к делу с интересом.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

6. Самостоятельная работа студента - необходимое звено становления исследователя

Прогресс науки и техники, информационных технологий приводит к значительному увеличению научной информации, что предъявляет более высокие требования не только к моральным, нравственным свойствам человека, но и в особенности, постоянно возрастающие требования в области образования – обновление, модернизация общих и профессиональных знаний, умений специалиста.

Всякое образование должно выступать как динамический процесс, присущий человеку и продолжающийся всю его жизнь. Овладение научной мыслью и языком науки является необходимой составляющей в самоорганизации будущего специалиста исследователя. Под этим понимается не столько накопление знаний, сколько овладение научно обоснованными

способами их приобретения. В этом, вообще говоря, состоит основная задача вуза.

Специфика вузовского учебного процесса, в организации которого самостоятельной работе студента отводятся все больше места, состоит в том, что он является как будто бы последним и самым адекватным звеном для реализации этой задачи. Поскольку во время учебы в вузе происходит выработка стиля, навыков учебной (познавательной) деятельности, рациональный характер которых будет способствовать постоянному обновлению знаний высококвалифицированного выпускника вуза.

Однако до этого пути существуют определенные трудности, в частности, переход студента от синтетического процесса обучения в средней школе, к аналитическому в высшей. Это связано как с новым содержанием обучения (расширение общего образования и углубление профессиональной подготовки), так и с новыми, неизвестными до сих пор формами: обучения (лекции, семинары, лабораторные занятия и т.д.). Студент получает не только знания, предусмотренные программой и учебными пособиями, но он также должен познакомиться со способами приобретения знаний так, чтобы суметь оценить, что мы знаем, откуда мы это знаем и как этого знания мы достигли. Ко всему этому приходят через собственную самостоятельную работу.

Это и потому, что самостоятельно приобретенные знания являются более оперативными, они становятся личной собственностью, а также мотивом поведения, развивают интеллектуальные черты, внимание, наблюдательность, критичность, умение оценивать. Роль преподавателя в основном заключается в руководстве накопления знаний (по отношению к первокурсникам), а в последующие годы учебы, на старших курсах, в совместном установлении проблем и заботе о самостоятельных поисках студента, а также контролирования за их деятельностью. Отметим, что нельзя ограничиваться только приобретением знаний, предусмотренных программой изучаемой дисциплины, надо постоянно углублять полученные знания, сосредотачивая их на какой-нибудь узкой определенной области, соответствующей интересам студента. Углубленное изучение всех предметов, предусмотренных программой, на практике является возможным, и хорошая организация работы позволяет экономить время, что создает условия для глубокого, систематического, заинтересованного изучения самостоятельно выбранной студентом темы.

Конечно, все советы, примеры, рекомендации в этой области, даваемые преподавателем, или определенными публикациями, или другими источниками, не гарантируют никакого успеха без проявления собственной активности в этом деле, т. е. они не дают готовых рецептов, а должны способствовать анализу собственной работы, ее целей, организации в соответствии с индивидуальными

особенностями. Учитывая личные возможности, существующие условия жизни и работы, навыки, на основе этих рекомендаций, возможно, выработать индивидуально обоснованную совокупность методов, способов, найти свой стиль или усовершенствовать его, чтобы изучив определенный материал, иметь время оценить его значимость, пригодность и возможности его применения, чтобы, в конечном счете, обеспечить успешность своей учебы с будущей профессиональной деятельности

7. Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы

Система вузовского обучения подразумевает значительно большую самостоятельность студентов в планировании и организации своей деятельности.

Работа с литературой

При работе с литературой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой – это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента. Различают два вида чтения; первичное и вторичное. *Первичное* - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача *вторичного* чтения полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют четыре основные установки в чтении научного текста:

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию);
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких **видов чтения**:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
2. просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на

рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно читайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта.

2. Выделите главное, составьте план.

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора.

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Лабораторные/Практические занятия (в зависимости от учебного плана)

Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на лабораторных или практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью выполнения заданий лабораторной или практической работы, поставленных задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном выполнении заданий нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что выполнение каждого учебного задания должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по

возможности с выводом. Выполнение заданий данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Самопроверка

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих заданий на лабораторных занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных материалов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при выполнении заданий у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Подготовка к зачету с оценкой по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается зачетом с оценкой. Подготовка к зачету с оценкой способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к нему, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания.

Для успешной сдачи зачета студенту важно в течение семестра полностью выполнить задания лабораторных или практических работ, подготовить отчет по каждой работе и отчет по результатам самостоятельного изучения тем, согласно учебной программе.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Текущая аттестация студентов проводится преподавателями, ведущими лабораторные или практические занятия по дисциплине в следующих формах: собеседование при защите лабораторной работы или заданий практической работы с предоставлением письменного (или в электронной форме) отчета, в зависимости от предъявляемых требований.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература	• Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика Электронный ресурс: учебник / В.Н. Калинина / В.А. Колемаев; ред. В.А. Колемаев. - Теория вероятностей и математическая статистика, 2020-10-10. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 352 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 5-238-00560-1 • Теория вероятностей и математическая статистика: курс лекций: учебное пособие / авт.-сост. Е. О. Тарасенко; авт.-сост. И. В. Зайцева; авт.-сост. П. К. Корнеев; авт.-сост. А. В. Гладков; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь: СКФУ, 2018. - 229 с.: ил.
Дополнительная литература	8.1.2. Перечень дополнительной литературы: • Вентцель, Е. С. Теория вероятностей: учебник для вузов / Е. С. Вентцель. - 9-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2003. - 576 с.: ил. - Гриф: Рек. МО. - Прил. с. 551-563. - Предм. указ. с. 564-567. - ISBN 5-7695-0984-8 • Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва: Юрайт, 2016. - 480 с.: ил. - (Бакалавр). - Гриф: Рек. УМО и МО. - Предм. указ.: с. 474-479. - ISBN 978-5-9916-6110-2 • Маталыцкий, М. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / М.А. Маталыцкий, Г.А. Хацкевич. - Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 592 с. - http://biblioclub.ru/. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-06-2855-8

	Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для прикладного бакалавриата: для студентов вузов / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2016. - 405 с.: ил., табл. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Прил.: с. 388-404. - ISBN 978-5-9916-6505-6
Программное обеспечение	Альт Рабочая станция 10 Альт Рабочая станция К Альт «Сервер» Пакет офисных программ - Р7-Офис