Министерство образования и науки Российской Федерации

Министерство высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан

Филиал Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина в г. Ташкенте

«УТВЕРЖДАЮ»

____

Первый заместитель директора

Логунов В.П.

«_____»_____________2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки
131000 «Нефтегазовое дело»

Профиль подготовки
Все профили

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения
Очная

Ташкент 2016

1. Цель освоения дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика относится к числу базовых дисциплин и так же как и другие разделы математики, имеет дело не с явлениями окружающего мира непосредственно, а с их математическими моделями. В математической модели должны быть правильно переданы существенные стороны изучаемого явления, а несущественные - отброшены. Слишком подробное описание изучаемого явления приводит к усложнению математической модели и может значительно затруднить исследование. Излишнее упрощение модели может привести к неверным выводам. Насколько удачно введена модель, можно судить по согласованности теоретических выводов с опытом.

В математических моделях случайных явлений вероятность рассматривается как функция от случайного события. В курсах математического анализа прежде, чем приступить к изучению функции, довольно много внимания уделяется изучению ее аргумента— действительного числа. Аргументом вероятности является случайное событие. Поэтому, изучение теории вероятностей прежде всего начинается с уточнения интуитивного понятия случайного события, а затем вводится понятие вероятности. Аксиоматический подход построения теории вероятностей, предложенный А. Н. Колмогоровым в книге «Основные понятия теории вероятностей», сделал теорию вероятностей математической наукой. Ее аксиомы и теоремы в абстрактной форме отражают закономерности, присущие случайным явлениям.

Дисциплина создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре и аспирантуре. Она даёт цельное представление о возможностях изучения законов окружающего мира на языке теорем и формул, помогает бакалаврам необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

Целью изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» также является познакомить и научить студентов пользоваться основным кругом понятий и результатов, рассматриваемых в изучаемых курсах, привить им соответствующую математическую культуру и дать необходимый аппарат для изучения других естественнонаучных дисциплин, а также решения прикладных задач.

Освоение дисциплины должно повысить уровень интеллектуальной культуры студента, подготовить его к свободному оперированию понятиями «Аксиома» и «Теорема».

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» представляет собой дисциплину математического и естественно научного цикла дисциплин и читается на 4 семестре.

Дисциплина базируется на курсах дифференциальное и интегральное исчисление, интегралы и ряды, функции многих переменных и дифференциальные уравнения и формирует знания студентов для освоения всех дисциплин естественно-научного цикла (Б.2) и дисциплин профессионального цикла (Б.3).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В процессе освоения ООП ВПО, реализующей ФГОС ВПО данной дисциплины, бакалавр формирует и демонстрирует следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции*:*

Общекультурные компетенции (ОК)

- обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения (ОК-1);

- проявлять инициативу, находить организационно-управленческие решения и нести за них ответственность (ОК-6);

- стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-9);

- уметь критически оценивать свои личностные качества, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-10);

– критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (ОК-12);

- анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые проблемы, самостоятельно формировать и отстаивать собственные мировоззренческие позиции (ОК-14);

Профессиональные компетенции (ПК)

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2)

- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Бакалавр должен знать:

- основные понятия и аксиомы теории вероятностей и математической статистики (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4);
- основные типы задач, решаемые в теории вероятностей и математической статистики (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4).

Бакалавр должен уметь:

- формализовать прикладную задачу математического и физико-математического характера в терминах дисциплины (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4);
- оценивать и интерпретировать полученные результаты решения с точки зрения исходной постановки задачи (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4).

Бакалавр должен владеть:

- аппаратом исследования и решения определенного класса задач теории вероятностей и математической статистики, применяемых при решении технологических задач, связанных с оборудованием (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4);
- навыками математической формализации прикладных задач (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4);
- навыками анализа и интерпретации решений, полученных в рамках соответствующих математических моделей (ОК-1, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4).

4. Структура и содержание дисциплины

п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Коды компетенций	Формы контроля успеваемости.
1.	**Теория вероятностей.** Простейшие дискретные вероятностные схемы. Теоремы об арифметических операциях с вероятностями. Распределение дискретных случайных величин. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Различные законы	3	1 - 10	10	10	42	ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-14, ПК-2, ПК-4,	6 нед. – КР.

	распределения. Закон больших чисел							
2.	**Математическая статистика.** Обработка результатов наблюдения с помощью различных числовых характеристик. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки.	3	11-17	7	7	32	ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4	11 нед. – КР, 14 нед. – СР, экзамен

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, СР – самостоятельная работа, КР – контрольные работы, ДЗ − домашние задания.

4.1 Содержание разделов дисциплины

Часть 1. Теория вероятностей.

Предмет теория вероятностей. Пространство элементарных событий. Случайные события на языке элементарной теории множеств. Примеры простейших вероятностных схем. Классическое и статистическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательность испытаний. Схема Бернулли. Дискретные случайные величины. Законы их распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Биноминальное распределение и распределение Пуассона. Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Плотность распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Различные законы распределения. Нормальное распределение. Правило трех сигм. Предельные теоремы. Сходимость по вероятности. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел в различных формах. Двумерные случайные величины. Законы распределения, числовые характеристики и их свойства.

Часть 2. Элементы математической статистики.

Задачи математической статистики. Обработка результатов наблюдения. Выборка. Эмпирический закон распределения. Гистограмма. Полигон частот. Эмпирическая функция распределения. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Метод наибольшего правдоподобия. Интервальные оценки.

4.2. Основные темы практических занятий (семинаров)

1. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. (ОК-6, ОК-9, ОК-10, ПК-2, ПК-4, ОК-14)
2. Геометрические вероятности. (ОК-6, ОК-9, ОК-10, ПК-2, ПК-4, ОК-14)
3. Формула полной вероятности. Формула Байеса. (ОК-6, ОК-9, ОК-10, ПК-2, ПК-4, ОК-14)
4. Схема Бернулли. (ОК-6, ОК-9, ОК-10, ПК-2, ПК-4, ОК-14)

5. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики. (ОК-6, ОК-9, ОК-10, ПК-2, ПК-4, ОК-14)
6. Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Плотность распределения. (ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-14)
7. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. (ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-14)
8. Экспоненциальное и нормальное распределение. (ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, , ОК-14, ПК-2, ПК-4).
9. Выборочный метод в математической статистике. (ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, , ОК-14, ПК-2, ПК-4)

5. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» используются различные образовательные технологии. Аудиторные занятия (34 часа) проводится в виде лекций (17 часов) и практических занятий (17 часов). Во время практических занятий разбираются типовые примеры и задачи курса с целью формирования и развития базовых знаний студентов в области математики. Самостоятельная работа студентов (74 часа) предусматривает как работу под руководством преподавателей (консультации по выполнению домашних заданий, обсуждение вопросов, связанных с лекционным курсом, и подготовкой к контрольным работам, а также разбор ошибок, допущенных студентами, при выполнении контрольных работ), так и самостоятельная выполнение студентом домашних заданий (ДЗ) и подготовку к экзамену по дисциплине. Также к самостоятельной работе следует отнести работу студентов над задачами, необходимыми для углубленного изучения курса. В результате, студент способен на научной основе овладеть навыками самостоятельной работы.

1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В течение преподавания курса «Теория вероятностей и математическая статистика» в качестве форм текущей аттестации бакалавров используются контрольные работы, а также собеседование при приеме домашних заданий (защита домашнего задания).

Запланировано две контрольные работы и одна самостоятельная работа.

Вариант контрольной работы №1 по теме: «Классическое определение вероятности. Случайные события»

1. Упростить выражение: $(B\overline{B} + B\overline{A}\overline{A}) \setminus B\overline{A}$

2. Брошены три игральные кости. Найти вероятность, что на грани одной кости выпала четыре очка, а на гранях двух других костей выпали две разные цифры, не равные 4.

3. В круге радиуса R случайно проводится хорда, середина которой равномерно распределена в круге. Найти вероятность того, что длина хорды превосходит длину R.

4. Имеются две урны. В первой урне 6 белых и 4 черных шара, во второй урне – 3 белых и 4 черных шара. В каждую урну добавляют по одному шару с равной вероятностью белого или черного цвета. Затем из каждой урны наудачу достают по одному шару. Какова вероятность того, что хотя бы один из извлеченных шаров белый?

5. В первой урне находятся 5 шаров с призами внутри и 8 шаров без призов, во второй – 6 шаров с призами и 7 шаров без призов. Наудачу выбирают урну и извлекают шар, который оказывается без приза. Какова вероятность того, что этот шар из второй урны.

Вариант контрольной работы №2 по теме: «Распределения дискретных и непрерывных случайных величин

1. Брошены две игральные кости. Случайная величина ξ представляет собой число выпавших граней с тремя очками. Найти:

а) закон распределения ξ; б) функцию распределения ξ; в) построить график функции распределения; г) математическое ожидание; д) дисперсию; е) $P(\xi > 1)$; ж) $P(\xi \geq 1)$; з) $P(0 \leq \xi < 0,5)$.

2. Плотность распределения случайной величины ξ равна:

$$f(x) = \frac{3C}{(e^{-2x} + e^{2x})}$$

Найти: а) константу C; б) $P(0 \leq \xi < 1/2)$; в) $P(\xi = 1)$; г) функцию распределения ξ; д) построить график функции распределения.

3. Масса изделия распределена по нормальному закону. Средняя масса изделия 1 кг При взвешивании оказалось, что 6% изделий имеют массу меньшую 0,9 кг Найти среднее квадратическое отклонение σ массы изделия.

Вариант самостоятельной работы по теме:

«Элементы математической статистики. Статистические характеристики выборки»

Дано десять случайно взятых натуральных чисел, расположенных в границах некоторого числового интервала.

1. Записав вариационный ряд для данной выборки, найти его моду и медиану;
2. Построить интервальную таблицу, которую предлагается разбить на 4 интервала (началом первого интервала является номер варианта, предлагаемого студенту);
3. Используя интервальную таблицу, найти: а) среднее арифметическое; б) дисперсию вариационного ряда;
4. Построить гистограмму частот.

По итогам обучения и в 1 , 2 , 3 и 4 семестрах проводится экзамен.

Вариант экзаменационного билета

Практическая часть

1. Упростить выражение: $(A\bar{B}+AB+AA+\bar{A}+B\bar{B})\setminus A$

2. Имеются две урны с шарами. В первой урне - 5 белых и 3 черных, во второй – 4 белых и 2 черных. Из первой урны во вторую перекладывают один шар белого или черного цвета. Затем наудачу достают шар из первой урны, и шар из второй урны. Какова вероятность извлечь из первой урны белый шар и из второй - черный?

3. На столе лежат 6 конвертов. В 2 конвертах находится открытка, в 2 – письмо, остальные конверты пустые. Наудачу без возвращения берут 3 конверта. Случайная величина ξ представляет собой число выбранных конвертов с письмом внутри. Найти: а) закон распределения ξ; б) функцию распределения ξ в) $P(\xi>4/3)$. Построить график функции распределения.

4. Плотность распределения случайной величины ξ равна: $f(x)=C(x-1)$ при $x\in[1,2]$, $f(x)=0$ при $x\notin[1,2]$. Найти: а) константу C; б) $P(\xi>5/4)$; в) функцию распределения ξ

5. . По пути автомобиля, отправившегося в кругосветное путешествие, находится 5 оврагов. Вероятность попадания в овраг равна 0,4. Найти вероятность того, что автомобиль попадет не менее чем в два оврага. Чему равно среднее число оврагов, в которые может попасть автомобиль за время путешествия?

Для теоретической части выбираются два контрольных вопроса или задания, из числа указанных для промежуточной аттестации в частях 9-10.

Образцы контрольных вопросов и заданий для промежуточной аттестации.

Часть 1. Теория вероятностей.

(ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-14, ПК-2, ПК-4)

КВ1. Один раз наудачу бросают монету. Пусть событие A – это выпадение «герба», а событие B – выпадение «решетки». Какими являются эти события: зависимыми, независимыми, совместными, несовместными. Образуют ли эти события полную группу событий? Ответы поясните. Вычислите также $P(A+B),\ P(A|B)$. Перечислите все элементы пространства элементарных исходов.

КВ2. Пусть ξ случайная величина, x_1, x_2 -действительные числа, причем $x_1 < x_2$. Как проще записать следующее событие: $(\xi < x_2) \setminus (x_1 \le \xi < x_2)$? Пусть $P(\xi < x_2) = p_1; P(x_1 \le \xi < x_2) = p_2$. Вычислите $P(\xi < x_1), P(\xi \ge x_2), P(\xi \ge x_1)$.

КВ3. Известно, что ξ случайная величина, имеющая биноминальное распределение с числом опытов равным 6 и вероятностью успеха равной 1/3. Вычислить $M(2\xi+1), D(3\xi+2)$

КВ4. Два раза наудачу бросают монету. Пусть событие A – это выпадение «герба» при первом и втором бросании монеты, а событие B – выпадение «герба» при втором бросании монеты. Какими являются эти события: зависимыми, независимыми, совместными, несовместными. Образуют ли эти события полную группу событий? Ответы поясните. Вычислите также $P(A+B),\ P(A|B)$ Перечислите все элементы пространства элементарных исходов.

КВ5. Имеется 8 ячеек и 6 шаров. В каждую ячейку можно вложить не более одного шара. Вычислите число вариантов размещения шаров в ячейках, если: а) шары разноцветные; б) шары одноцветные.

КВ6. Даны два совместных события A и B. Известно, что $P(A) = 1/3,\ P(AB) = 1/5,\ P(A+B) = 1/2$. Вычислить $P(B), P(B|A),\ P(A|B)$. Зависимы или нет события A и B?

КВ7. Запишите в виде формулы число возможных вариантов для следующих схем: 1) 10 раз выпала «решетка» при 13 кратном бросании монеты (два возможных исхода); 2) при 5 кратном бросании монеты 2 раза выпал «герб», 1 раз выпала «решетка» и 2 раза монета встала на ребро (три возможных исхода); 3) 4 раза выпала «тройка», 1 раза выпала «двойка» при 8 кратном бросании шестигранного кубика. Все бросания производятся наудачу.

КВ8. Известно, что ξ_1 и ξ_2 независимые случайные величины, а также $M(\xi_1\xi_2)=2$, $M\xi_1=1, M(\xi_1^2+\xi_2^2)=10, D\xi_1=2$. Найти $D(4\xi_2), M\xi_2^2$.

КВ9. Плоскость расчерчена параллельными прямыми, расстояние между которыми равно 10. На плоскость наудачу брошена игла длины 4. Найти вероятность того, что игла не пересечет какую-нибудь прямую.

Известно, что ξ_1 и ξ_2 независимые случайные величины, а также $M(\xi_1\xi_2)=2$, $M\xi_1=1, M(\xi_1^2+\xi_2^2)=10, D\xi_1=2$. Найти $D(4\xi_2), M\xi_2^2$.(5 б)

КВ10. Известно, что ξ случайная величина, имеющая пуассоновское распределение с параметром $\lambda=1/3$. Вычислить $M(-3\xi+4)-D(2\xi-3)$

КВ11. Дана функция распределения $F(x)$ случайной величины ξ. Найти $P(\xi \geq x_1), P(x_1 < \xi < x_2), P(x_1 \leq \xi \leq x_2)$. (5 б)

КВ12. Может ли функция плотности распределения $f(x)$ быть: а) четной; б) нечетной; в) общего вида. Если да – приведите пример, если нет – поясните почему.

КВ13. В урне 2000 белых и 3000 черных шаров. Вынули с возвращением 1000 шаров. С помощью неравенства Чебышева оцените вероятность того, что число извлеченных черных шаров будет в пределах от 550 до 650.

КВ14. Вероятность рождения девочки равна 0,49. Использую локальную теорему Муавра-Лапласа, запишите формулу для нахождения вероятности того, что из 1000 новорожденных родится 490 девочек

КВ15. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,5. Используя интегральную теорему Муавра-Лапласа, найти вероятность того, что из 800 выстрелов цель будет поражена от 300 до 350 раз.

КВ16. Используя правило трех сигм, найти координаты отрезка, в который попадает случайная величина $\xi \in N(5,9)$, если $P(|\xi-a|<\varepsilon)=0,99730$, где $M\xi=a$.

КВ17. Два раза наудачу бросают монету. Пусть событие A – это выпадение «герба» при первом **и** втором бросании монеты, а событие B – выпадение «решетки» при первом **или** втором бросании монеты. Какими являются эти события: совместными или несовместными? Образуют ли эти события полную группу событий? Ответы поясните. Вычислите также $P(A+B),\ P(A|B)$ Перечислите все элементы пространства элементарных исходов.

КВ18. В школе учится 600 детей из разных районов Москвы. Запишите формулу для вычисления вероятности того, что в школе учится от 60 до 62 детей из района «Академический», если известно, что вероятность попадания детей из этого района в данную школу: 1) 0,03; 2) 0,5. Какие важные теоретические утверждения используются в первом и во втором случае?

КВ19. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,3. Используя интегральную теорему Муавра-Лапласа, найти вероятность того, что из 500 выстрелов цель будет поражена от 200 до 250 раз.

КВ20. Даны два независимых события A и B. Известно, что $P(A)=1/2,\ P(AB)=1/3.$ Вычислить $P(A|B), P(B|A),\ P(A+B)$. Совместны или нет события A и B? (5 б)

КВ21. В партии собраны 500 деталей двух типов. Запишите формулу для вычисления вероятности того, что в партии находится 50 деталей первого типа, если известно, что вероятность попадания деталей первого типа в партию: 1) 0,05; 2) 0,3. Какие важные теоретические утверждения используются в первом и во втором случае?

КВ22. Найти случайную величину ξ, принимающую ненулевые значения на отрезке $[-1,2]$, если известно, что $D\xi = 0$. Запишите ее функцию распределения $F(x)$. Найдите $M\xi$.

КВ23. Подобрать функцию плотности распределения $f(x)$ непрерывной случайной величины ξ, для которой выполнено $M\xi = 0, D\xi = 1$.

КВ24. Имеется 7 ячеек и 5 шаров. В каждую ячейку можно вложить не более одного шара. Вычислите число вариантов размещения шаров в ячейках, если: а) шары разноцветные; б) шары одноцветные. (5 б)

КВ25. Запишите в виде формулы число возможных вариантов для следующих схем: 1) 6 раз выпала «решетка» при 12 кратном бросании монеты (два возможных исхода); 2) при 6 кратном бросании монеты 4 раза выпал «герб», 1 раз выпала «решетка» и 1 раз монета встала на ребро (три возможных исхода); 3) 5 раз выпала «тройка», 2 раза выпала «единица» при 9 кратном бросании шестигранного кубика. Все бросания производятся наудачу.

Часть2. Математическая статистика

(ОК-6, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-14, ПК-2, ПК-4)

КВ1.Измеряют температуру воздуха в течении суток. Известно, что термометр показал следующие значения: $t=-8°$ 5 раз, $t=-7°$ 3 раза, $t=-6°$ 3 раза, $t=-5°$ 4 раза. Что в данной задаче подразумевается под: генеральной совокупностью, вариантами, объемом выборки, относительной частотой, модой и медианой вариационного ряда?

КВ2. Дана некоторая выборка: 2,238, 2,239, 2,237, 2,239. Найти смещенную и несмещенную выборочную дисперсию.

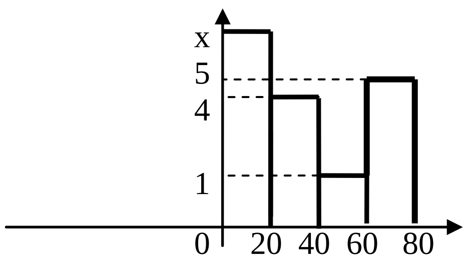
КВ3. Даны результаты нескольких наблюдений, являющиеся целыми числами, расположенными в границах некоторого числового интервала: 4, 2, 2, 4, 3, 1, -1, 4, 3,4. Построить вариационный ряд для данной выборки. Найти медиану, моду и выборочное среднее вариационного ряда.

КВ4. Результаты статистических наблюдений занесены в таблицу:

	-3	0	1
	7	2	4

Найти эмпирическую функцию распределения $F^*(x)$ (без графика), выборочное среднее $\overline{x}$ и смещенную выборочную дисперсию D_B.

КВ5. На рисунке представлена гистограмма частот некоторой выборки объемом 200. Найти x- неизвестную плотность частоты. Найти выборочное среднее. Записать формулу несмещенной выборочной дисперсии с подставленными в нее всеми необходимыми значениями. Какому интервалу принадлежит мода данной выборки?



7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Вентцель Е.С. *Теория вероятностей*: учебник. – М.: Высшая школа, 2002.
2. Гмурман В.Е. *Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистке*: учебное пособие. – М. Высшая школа, 2002.
3. Гнеденко Б.В. *Курс теории вероятностей*: учебник. – М.: Эдиториал УРСС, 2001.
4. Калинин В.В., Фастовец Н.О. *Вероятность в примерах и задачах*: методическое пособие. – М. Нефть и газ, 2004.

5. Кремер Н.Ш. *Теория вероятностей и математическая статистика:* учебник – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000, 2003.
6. Соболева Т.С., Фастовец Н.О., Русев В.Н. *Методические рекомендации к практическим рекомендациям по высшей математики. Теория вероятностей*: методическое пособие – М. РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2006.
7. Чистяков В.П. *Курс теории вероятностей*: учебник – М. Высшая школа, 2003.

б) Дополнительная литература

1. Горелова Г.В., Кацко И.А. *Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах с применением Excel.* Учебное пособие для ВУЗов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002.
2. Новиков Ф.А. *Дискретная математика*: учебник – СПб.: Питер, 2001.
3. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. *Анализ данных на компьютере*: методическое пособие – М.: ИНФРА-М, 2003, 2007.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

http://www.exponenta.ru

http://kvm.gubkin.ru

http://www.math.ru/

http://mathworld.ru/

http://allmatematika.ru/

Автор: д.ф.-м.н. Ходжиметов А.И.[1]

Заведующий отделением: *проф.Гамкрелидзе Н.Г.*

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии Филиала: Отто О.Э..

Начальник УМО: *Юлдашева Х.К.*

Заведующая ИРЦ : *Константинова И.Х.*

[1] На основе рабочей программы, составленной доц Белоцерковским (каф. высшей математики РГУ нефти и газа)