

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



«Утверждаю»

Проректор по учебной работе

"25" мая 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

Основной профессиональной образовательной программы

академического бакалавриата

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

МАГАС, 2018 г.

Составители рабочей программы

Сисиринский Александр Иванович / Александр Иванович / Иванов И.И.
(должность, уч. степень, звание) (подпись) (Ф. И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Математика и ИВТ»

Протокол заседания № 8 от «12» апреля 2018г.

Заведующий кафедрой «Математика и ИВТ»

доцент, кандидат ф.-м. наук / Мальсагов М.Х. /
(подпись)

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом

физико-математического факультета

Протокол заседания № 9 от «30» апреля 2018г.

Председатель учебно-методического совета профессор, кандидат ф.-м. наук

Танкиев И.А. /
(подпись)

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № 9 от «04» мая 2018г.

Председатель Учебно-методического совета университета профессор, кандидат с.-х. наук

Хашагульгов Ш.Б. /
(подпись)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» являются:

формирование и развитие у студентов профессиональных компетенций, формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области теории вероятностей, её месте и роли в системе математических наук, приложений в естественных науках.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части дисциплин учебного плана.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается в четвертом семестре и базируется на знаниях, полученных в рамках изучения курса математики в 1-2 семестрах.

В результате изучения данной дисциплины обучающийся должен

знать основные методы доказательства и алгоритмы теории вероятностей, выявляя связи случайного и детерминированного;

уметь применять аппарат теории вероятностей для исследования и анализа различных моделей;

владеть различными приемами использования идеологии курса теории вероятностей и математической статистики к доказательству теорем и решению задач программного обеспечения и построения информационных систем и баз данных; техникой применения теории вероятностей к решению профессиональных задач.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
ОПК-2	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>
		<p>Уметь: применять аппарат теории вероятностей для исследования и анализа различных моделей.</p>
		<p>Владеть: различными приемами использования идеологии курса теории вероятностей и математической статистики к доказательству теорем и решению задач.</p>
ПК-25	способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	<p>Знать: основные методы курса теории вероятностей и математической статистики.</p>
		<p>Уметь: решать простейшие задачи теории вероятностей и математической статистики, что помогает развитию способности к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования.</p>
		<p>Владеть: техникой применения теории вероятностей к решению прикладных задач.</p>

Матрица связи компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины «Алгебра и аналитическая геометрия», с временными этапами освоения ее содержания

Коды компетенций (ФГОС)	Компетенция	Семестр и неделя изучения
ПК-25	способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	4 (1, 4,5)
ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и	4 (2,3)

Обобщенные требования к 6-му уровню квалификации выпускника академического бакалавриата по направлению

Уровень	Показатели 6-го уровня квалификации		
	Полномочия и ответственность	Характер умений	Характер знаний
6-й уровень	Самостоятельная деятельность, предполагающая определение задач собственной работы и/или подчиненных по достижению цели. Обеспечение взаимодействия сотрудников и смежных подразделений. Ответственность за результат выполнения работ на уровне подразделения или организации	Разработка, внедрение, контроль, оценка и корректировка направлений профессиональной деятельности, технологических или методических решений	Применение профессиональных знаний технологического или методического характера, в том числе инновационных. Самостоятельный поиск, анализ и оценка профессиональной информации

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины и виды учебной работы

	Всего	Порядковый номер семестра			
		1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	108/3				108/3
Курсовой проект (работа)	«не предусмотрено».				«не предусмотрено».
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	56/2				56/2
Лекции	20/0,5				20/0,5
Практические занятия, семинары	36/1				36/1
Лабораторные работы	«не предусмотрено».				«не предусмотрено».
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	50/1,5				50/1,5
КСР	2				2
Вид итоговой аттестации:					
Зачет/дифф.зачет	зачет				зачет
Экзамен	«не предусмотрено».				«не предусмотрено».

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Основные понятия и теоремы теории вероятностей.

Основные понятия комбинаторики: комбинаторное правило умножения, перестановки, сочетания из n по k , размещения из n по k , сочетания с повторениями. Бином Ньютона и свойства биномиальных коэффициентов. Случайные события, частота и вероятность. Пространство элементарных событий. Случайное событие, как подмножество в пространстве элементарных событий. Алгебра событий. Классическое и геометрическое определение вероятности. Аксиомы вероятности и вероятностное пространство. Следствия из аксиом. Статистическое определение вероятности. Основные формулы для вычисления вероятностей. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Формула полной вероятности и формулы Байеса вероятностей гипотез.

Схемы повторных независимых испытаний

Схема повторных независимых испытаний (схема Бернулли). Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов в схеме Бернулли. Приближенные формулы Муавра-Лапласа. Функции Гаусса и Лапласа. Предельная теорема и приближенная формула Пуассона.

Случайные величины и их числовые характеристики.

Дискретные и непрерывные случайные величины. Распределения случайных величин. Функция распределения. Плотность вероятности. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты случайной величины.

Основные законы распределения

Биномиальный закон распределения, закон распределения Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое, равномерное, показательное распределения. Нормальный закон распределения. Распределение случайных величин, представляющих функции нормальных величин (распределения Пирсона, Стьюдента, Фишера). Системы случайных величин. Функция распределения. Условные законы распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики системы случайных величин.

Статистическая проверка гипотез

Статистическая проверка гипотез. Ошибки I и II рода. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей. Простые и сложные гипотезы. «Хи-квадрат» критерий Пирсона. Проверка гипотезы о соответствии наблюдаемых значений предполагаемому распределению вероятностей. Сравнение параметров двух нормальных распределений. Цепи Маркова. Случайные функции. Цепь Маркова. Однородная цепь Маркова. Переходные вероятности. Матрица перехода. Равенство Маркова.

**Распределение учебных часов
по темам и видам учебных занятий**

Раздел, тема программы учебной дисциплины	Трудоемкость (час)				
	Всего	В том числе по видам учебных занятий			
		Лекции	Семинары	Лабораторные работы	Деловые и ролевые игры
Основные понятия и теоремы теории вероятностей				-	-
Основные понятия комбинаторики: комбинаторное правило умножения, перестановки, сочетания из n по k , размещения из n по k , сочетания с повторениями. Бином Ньютона и свойства биномиальных коэффициентов. Случайные события, частота и вероятность.	4	2	4	-	-
Алгебра событий. Классическое и геометрическое определение вероятности. Аксиомы вероятности и вероятностное пространство. Следствия из аксиом. Статистическое определение вероятности. Основные формулы для вычисления вероятностей.	4	2	4	-	-
Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Формула полной вероятности и формулы Байеса вероятностей гипотез.	4	2	4	-	-
Схемы повторных независимых испытаний					
Схема повторных независимых испытаний (схема Бернулли). Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов в схеме Бернулли	4	2	4	--	-

Приближенные формулы Муавра-Лапласа. Функции Гаусса и Лапласа. Предельная теорема и приближенная формула Пуассона.	4	2	4	-	-
Случайные величины и их числовые характеристики.					
Дискретные и непрерывные случайные величины. Распределения случайных величин. Функция распределения. Плотность вероятности.	4	2	4	-	-
Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, начальные и центральные моменты случайной величины.	4	2	2	-	-
Основные законы распределения					
Биномиальный закон распределения, закон распределения Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое, равномерное, показательное распределения. Нормальный закон распределения	4	2	2	-	-
Статистическая проверка гипотез.					
Статистическая проверка гипотез. Ошибки I и II рода. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей.	3	2	2	-	-

Простые и сложные гипотезы. «Хи-квадрат» критерий Пирсона.	3	2	2	-	-
Итого аудиторных часов	56	20	36	-	-
Зачет					
Всего часов на освоение учебного материала	1.5з.е.				

Конкретизации результатов освоения в дисциплине «Методы принятия управленческих решений»

ОПК-2	
способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	методы решения задач теории вероятностей и математической статистики
Уметь: применять аппарат теории вероятностей для исследования и анализа различных моделей.	применять свои знания к решению практических задач; пользоваться математической литературой для изучения инженерных и экономических вопросов;
Владеть: различными приемами использования идеологии курса теории вероятностей и математической статистики к доказательству теорем и решению задач.	методами построения математических моделей для задач, возникающих в инженерно-экономической практике.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Содержание, формы и методы контроля, показатели и критерии оценки самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах)
1	Основные понятия комбинаторики. Основные понятия и теоремы теории	Проработка лекций, решение задач.	5
2	Схема повторных независимых испытаний	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций, решение задач.	5
3	Случайные величины и их числовые характеристики	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций, решение задач	8
4	Основные законы распределения	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций, решение задач	8

5	Многомерные случайные величины	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций, решение задач	8
6	Закон больших чисел и предельные теоремы	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций, решение задач	8
7	Эмпирические характеристики выборки	Чтение обязательной и дополнительной литературы. Проработка лекций, решение задач	8

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме зачета
«Зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки
«Не зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

8. Вопросы к зачету

1. События и их виды. Полная группа несовместных событий. Действия над событиями.
2. Частота события. Свойства частоты. Статистическое определение вероятности.
3. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.
4. Аксиоматика теории вероятности. Условная вероятность. Независимость событий. Теорема о произведении независимых событий.
5. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
6. Повторение опытов. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступления события.
7. Случайные величины, их виды. Законы распределения случайных величин.
8. Функция распределения случайной величины, ее свойства, график.

9. Плотность распределения случайной величины, ее свойства, график.
10. Математическое ожидание случайной величины, ее свойства. Мода и медиана случайной величины.
11. Дисперсия случайной величины, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение.
12. Биномиальный закон распределения случайной величины, его характеристики.
13. Распределение Пуассона, его характеристики.
14. Равномерное распределение случайной величины, его характеристики.
15. Показательный закон распределения случайной величины, его характеристики.
16. Нормальное распределение случайной величины, его характеристики.
17. Функция Лапласа, ее свойства. Правило «трех сигм».
18. Системы случайных величин. Примеры. Закон распределения системы случайных величин.
19. Функция распределения системы случайных величин, ее свойства.
20. Плотность распределения системы случайных величин, ее свойства, график.
21. Зависимость случайных величин, входящих в систему. Условные законы распределения. Условные математические характеристики случайных величин, входящих в систему. Регрессия.
22. Независимость случайных величин системы. Критерий независимости случайных величин, входящих в систему.
23. Начальные и центральные моменты системы двух случайных величин. Необходимое условие независимости двух случайных величин системы.
24. Предельные теоремы теории вероятности. Неравенство Чебышева. 25. Закон больших чисел. Различные формулировки.
26. Статистическая функция распределения, ее свойства, график. Статистическая совокупность. Гистограмма.
27. Точечные оценки параметров распределения, их свойства.
28. Оценка математического ожидания и дисперсии случайной величины при равнооточных измерениях.
29. Оценка математического ожидания и дисперсии случайной величины при неравнооточных измерениях.
31. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Интервальная оценка математического ожидания. 32. Распределение Стьюдента.
33. Оценки числовых характеристик системы двух случайных величин.
34. Метод наибольшего правдоподобия.
35. Метод наименьших квадратов.
36. Статистическая проверка гипотез. Общая постановка задачи.

Демонстрационный вариант контрольной работы №1

Непосредственный подсчет вероятностей. Основные теоремы теории вероятностей. Схема испытаний Бернулли.

Задание 1. Вычислить вероятности событий, указанных в тексте. В секцию магазина поступило 10 велосипедов, из которых 4 – с дефектами. Найти вероятность того, что среди трех, взятых наудачу велосипедов 2 будут с дефектами.

Задание 2. Вычислить вероятности событий, указанных в тексте. За круглым столом сидят 5 мужчин и 5 женщин. Какова вероятность того, что два лица одинакового пола не сидят рядом, если места занимались случайно?

Задание 3. Вычислить вероятности событий, указанных в тексте. В первом ящике находятся шары с номерами от 1 до 5, а во втором – с номерами от 6 до 10. Из каждого ящика вынули по одному шару. Какова вероятность того, что сумма номеров вынутых

шаров равна 11?

Задание 4. Вычислить вероятности событий, пользуясь формулами сложения и (или) умножения вероятностей. Три стрелка одновременно делают по одному выстрелу по мишени. Какова вероятность того, что мишень будет поражена только одной пулей, если вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,8, для второго – 0,7, для третьего – 0,6?

Задание 5. Вычислить вероятности событий, пользуясь формулой полной вероятности и (или) формулой Байеса. На заводе 30% деталей производится цехом №1, 45% – цехом №2 и 25% – цехом №3. Вероятность изготовления бракованной детали для 1-ого цеха равна 0,05, для 2-го – 0,01, для 3-го – 0,04. Наугад выбранная из общего потока деталь оказалась бракованной. Определить вероятность того, что эта деталь была изготовлена 1-м цехом.

Задание 6. Вычислить вероятности событий, пользуясь формулой Бернулли, следствиями из неё, или её асимптотическими приближениями. Вероятность отказа прибора при испытании равна 0,2. Сколько таких приборов нужно испытать, чтобы с вероятностью 0,99 получить хотя бы один отказ?

Демонстрационный вариант контрольной работы №2

Случайные величины и их характеристики. Предельные теоремы теории вероятностей.

Задание 1. Составить закон распределения дискретной случайной величины по исходным данным. В денежной лотерее выпущено 100 билетов. Разыгрывается 1 выигрыш в 500 р. и 10 выигрышей по 10 р. Найти закон распределения случайного выигрыша X для владельца одного лотерейного билета.

Задание 2. Задан закон распределения дискретной случайной величины X . Найти математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение. Построить график функции распределения вероятностей случайной величины X .

Задание 3. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения или плотностью распределения вероятностей. Требуется: а) найти плотность распределения или функцию распределения вероятностей; б) найти математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение, асимметрию и эксцесс распределения; вероятность того, что случайная величина отклонится от своего математического ожидания не более, чем на одну четвертую длины всего интервала возможных значений этой величины; в) построить графики функций распределения и плотности распределения вероятностей.

Задание 4. Дисперсия случайной величины X равна σ^2 . С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что случайная величина отклонится от своего математического ожидания не более чем на величину ε . Параметры выбрать по номеру варианта. Например: $\sigma^2 = 1,5$; $\varepsilon = 2$. Задание 5. Для случайной величины из задания 13 оценивается математическое ожидание. Сколько нужно сделать измерений, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,95,

среднее арифметическое этих измерений отклонилось от истинного математического ожидания не более чем на величину ε ?

Задание 6. Случайная величина X распределена по нормальному закону. Известны математическое ожидание m_x и среднее квадратическое отклонение σ_x этой величины. Найти вероятность того, что X примет значение, принадлежащее данному интервалу (а; б). Например: $m_x = 2$, $\sigma_x = 1,5$; (1; 3).

Демонстрационный вариант контрольной работы №3

Задачи математической статистики.

Задание 1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=50$: x_i 2 5 7 10
 n_i 16 12 8 14 Найти точечные оценки генеральной средней и генеральной дисперсии.

Задание 2. Найти методом наибольшего правдоподобия по выборке x_1, x_2, \dots, x_n точечную оценку неизвестного параметра распределения $f(x)=\lambda e^{-\lambda x} (x \geq 0)$.

Задание 3. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0.95 неизвестного математического ожидания a нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если генеральное среднее квадратическое отклонение $\sigma=5$, выборочная средняя \bar{V}_x и объем выборки $n=25$.

Задание 4. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0.05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X с эмпирическим распределением выборки объема $n=200$: x_i 5 7 9 11 13 15 17 19 21 n_i 15 26 25 30 26 21 24 20 13

Примерный перечень заданий к зачету

1. Вычислить вероятности событий, указанных в тексте. В секцию магазина поступило 10 велосипедов, из которых 4 – с дефектами. Найти вероятность того, что среди трех, взятых наудачу велосипедов 2 будут с дефектами.

2. Вычислить вероятности событий, указанных в тексте. За круглым столом сидят 5 мужчин и 5 женщин. Какова вероятность того, что два лица одинакового пола не сидят рядом, если места занимались случайно?

3. Вычислить вероятности событий, указанных в тексте. В первом ящике находятся шары с номерами от 1 до 5, а во втором – с номерами от 6 до 10. Из каждого ящика вынули по одному шару. Какова вероятность того, что сумма номеров вынутых шаров равна 11?

4. Вычислить вероятности событий, пользуясь формулами сложения и (или) умножения вероятностей. Три стрелка одновременно делают по одному выстрелу по мишени. Какова вероятность того, что мишень будет поражена только одной пулей, если вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,8, для второго – 0,7, для третьего – 0,6?

5. Вычислить вероятности событий, пользуясь формулой полной вероятности и (или) формулой Байеса. На заводе 30% деталей производится цехом №1, 45% – цехом №2 и 25% – цехом №3. Вероятность изготовления бракованной детали для 1-ого цеха равна 0,05, для 2-го – 0,01, для 3-го – 0,04. Наугад выбранная из общего потока деталь оказалась бракованной. Определить вероятность того, что эта деталь была изготовлена 1-м цехом.

6. Вычислить вероятности событий, пользуясь формулой Бернулли, следствиями из неё, или её асимптотическими приближениями. Вероятность отказа прибора при испытании равна 0,2. Сколько таких приборов нужно испытать, чтобы с вероятностью 0,99 получить хотя бы один отказ?

7. Составить закон распределения дискретной случайной величины по исходным данным. В денежной лотерее выпущено 100 билетов. Разыгрывается 1 выигрыш в 500 р. и 10 выигрышей по 10 р. Найти закон распределения случайного выигрыша X для владельца одного лотерейного билета.

8. Задан закон распределения дискретной случайной величины X . Найти математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение. Построить график функции распределения вероятностей случайной величины X .

9. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения или плотностью распределения вероятностей. Требуется: а) найти плотность распределения или функцию распределения вероятностей; б) найти математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение, асимметрию и эксцесс распределения; вероятность того, что случайная величина отклонится от своего математического ожидания не более, чем на одну четвертую длины всего интервала возможных значений этой величины; в) построить графики функций распределения и плотности распределения вероятностей.

10. Дисперсия случайной величины X равна σ^2 . С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что случайная величина отклонится от своего математического ожидания не более чем на величину ε . Параметры выбрать по номеру варианта. Например: $\sigma^2 = 1,5$; $\varepsilon = 2$.

11. Для случайной величины из задания 13 оценивается математическое ожидание. Сколько нужно сделать измерений, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,95, среднее арифметическое этих измерений отклонилось от истинного математического ожидания не более чем на величину ε ?

12. Случайная величина X распределена по нормальному закону. Известны математическое ожидание m_x и среднее квадратическое отклонение σ_x этой величины. Найти вероятность того, что X примет значение, принадлежащее данному интервалу (а; б). Например: $m_x = 2$, $\sigma_x = 1,5$; (1; 3).

13. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=50$: x_i 2 5 7 10 n_i 16 12 8 14 Найти точечные оценки генеральной средней и генеральной дисперсии.

14. Найти методом наибольшего правдоподобия по выборке x_1, x_2, \dots, x_n точечную оценку неизвестного параметра распределения $f(x)=\lambda e^{-\lambda x}$ ($x \geq 0$).

15. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0.95 неизвестного математического ожидания a нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если генеральное среднее квадратическое отклонение $\sigma=5$, выборочная средняя 14 V_x и объем выборки $n=25$.

16. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0.05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X с эмпирическим распределением выборки объема $n=200$: x_i 5 7 9 11 13 15 17 19 21 n_i 15 26 25 30 26 21 24 20

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Основная литература

1. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы. Тарасов В.Н., Бахарева Н.Ф.

2017, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики
Учебное пособие предназначено для студентов специальностей направления 230100 - «Информатика и вычислительная техника».

2. Теория вероятностей и математическая статистика. Теория вероятностей. Краткий курс с примерами. Учебное пособие

Издательство: Издательский Дом МИСиС

Гурьянова И.Э., Левашкина Е.В. Год издания: 2016

3. Теория вероятностей и математическая статистика. Сборник задач

Издательство: Московская государственная академия водного транспорта

Логинов В.А. Год издания: 2016

4. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник для вузов
Издательство: ЮНИТИ-ДАНА Колемаев В.А., Калинина В.Н. Сведения об издании:
2-е издание Год издания: 2017

5. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие
Издательство: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики

Блатов И.А., Старожилова О.В. Год издания: 2017

Дополнительная

1. Б.В. Гнеденко, Курс теории вероятностей, 8-е изд., испр. и доп.—М.: Едиториал УРСС, 2005 г.
2. Ю.П. Пытьев, Возможность как альтернатива вероятности. Математические и эмпирические основы, применение. — М.: Физматлит, 2007 г.
3. В. Феллер, Введение в теорию вероятностей и ее приложения. — М.: Мир, 1984 г.
4. А.В. Ширяев, Вероятность. — М.: МЦНМО, 2004 г.

9.2. Информационное обеспечение

1. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru/>.
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»: <http://school-collection.edu.ru/>.
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

1. Microsoft Word.
2. Microsoft Excel.
3. Microsoft PowerPoint.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для более эффективного освоения и усвоения материала рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом по той или иной теме до проведения семинарского занятия. Работу с теоретическим материалом по теме с использованием учебника или конспекта лекций можно проводить по следующей схеме:

- название темы;
- цели и задачи изучения темы;
- основные вопросы темы;
- характеристика основных понятий и определений, необходимых для усвоения данной темы;
- список рекомендуемой литературы;
- наиболее важные фрагменты текстов рекомендуемых источников, в том числе таблицы, рисунки, схемы и т.п.;
- краткие выводы, ориентирующие на определенную совокупность сведений, основных идей, ключевых положений, систему доказательств, которые необходимо усвоить.

- В ходе работы над теоретическим материалом достигается
- понимание понятийного аппарата рассматриваемой темы;
 - воспроизведение фактического материала;
 - раскрытие причинно-следственных, временных и других связей;
 - обобщение и систематизация знаний по теме.

При подготовке к экзамену рекомендуется проработать вопросы, рассмотренные на лекционных и практических занятиях. и представленные в рабочей программе, используя основную литературу, дополнительную литературу и интернет-ресурсы.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, в частности, оснащенные интерактивной доской и/или проектором.

Итоговая матрица взаимосвязи всех частей рабочей программы дисциплины

1	2	3	4	5	6	7	8
Компетенция	Квалификационное требование (признак профессиональной деятельности)	Описание признака в проявлении компетенций	Знать	Уметь	Владеть	Виды учебных занятий	Период Изучения
ОПК -2	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	базовый	Знает: основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Умеет: применять аппарат теории вероятностей для исследования и анализа различных моделей	Владеет: различными приемами и использованием идеологии курса теории вероятностей и математической статистики к доказательству теорем и решению задач.	Лекции, практические занятия	4 семестр

ПК-25	способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	базовый	Знает: основные методы курса теории вероятностей и математической статистики	Умеет: решать простейшие задачи теории вероятностей и математической статистики, что помогает развитию способности к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования	Владеет: техникой применения теории вероятностей к решению прикладных задач.	Лекции, практические занятия	4 семестр
-------	--	---------	--	---	--	------------------------------	-----------

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки / специальности _09.03.02 Информационные системы и технологии _
согласно рабочему учебному плану указанных направления подготовки/специальности и направленности (профиля/специализации).

Лист изменений:

Внесены изменения в части пунктов

Протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

_____/_____/

(подпись)

(Ф. И. О.)

Изменения одобрены учебно-методическим советом факультета.

(к которому относится кафедра-составитель)

Протокол заседания № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Председатель учебно-методического совета

_____/_____/

(подпись)

(Ф. И. О.)

Изменения одобрены учебно-методическим советом факультета

(к которому относится данное направление подготовки/специальность)

Председатель учебно-методического совета

_____/_____/

(подпись)

(Ф. И. О.)

Изменения одобрены Учебно-методическим советом университета

протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Председатель Учебно-методического совета университета _____/_____/

(подпись)

(Ф. И. О.)

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

Б.1.В.ОД.1 Теория вероятностей и математическая статистика

Основной профессиональной образовательной программы

академического бакалавриата

09.03.02- «Информационные системы и технологии»

<p>Цель изучения дисциплины</p>	<p>Целями освоения дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» являются:</p> <p>формирование и развитие у студентов профессиональных компетенций, формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области теории вероятностей, её месте и роли в системе математических наук, приложений в естественных науках.</p>
<p>Место дисциплины в структуре ОПОП</p>	<p>Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части дисциплин учебного плана.</p> <p>Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается в четвертом семестре и базируется на знаниях, полученных в рамках изучения курса математики в 1-2 семестрах.</p> <p>В результате изучения данной дисциплины обучающийся должен</p> <p>знать основные методы доказательства и алгоритмы теории вероятностей, выявляя связи случайного и детерминированного;</p> <p>уметь применять аппарат теории вероятностей для исследования и анализа различных моделей;</p> <p>владеть различными приемами использования идеологии курса теории вероятностей и математической статистики к доказательству теорем и решению задач программного обеспечения и построения информационных систем и баз данных; техникой применения теории вероятностей к решению профессиональных задач.</p>
<p>Компетенции, формируемые в результате освоения учебной дисциплины</p>	<p>ОПК-2</p> <p>способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>ПК-25</p> <p>способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований</p>

<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>основные методы курса теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>Уметь:</p> <p>применять аппарат теории вероятностей для исследования и анализа различных моделей.</p> <p>решать простейшие задачи теории вероятностей и математической статистики, что помогает развитию способности к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования.</p> <p>Владеть: различными приемами использования идеологии курса теории вероятностей и математической статистики к доказательству теорем и решению задач.</p> <p>техникой применения теории вероятностей к решению прикладных задач.</p>
<p>Содержание дисциплины</p>	<p>Основные понятия и теоремы теории вероятностей.</p> <p>Основные понятия комбинаторики: комбинаторное правило умножения, перестановки, сочетания из n по k, размещения из n по k, сочетания с повторениями. Бином Ньютона и свойства биномиальных коэффициентов. Случайные события, частота и вероятность. Пространство элементарных событий. Случайное событие, как подмножество в пространстве элементарных событий. Алгебра событий. Классическое и геометрическое определение вероятности. Аксиомы вероятности и вероятностное пространство. Следствия из аксиом. Статистическое определение вероятности. Основные формулы для вычисления вероятностей. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Формула полной вероятности и формулы Байеса вероятностей гипотез.</p>

Схемы повторных независимых испытаний

Схема повторных независимых испытаний (схема Бернулли). Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов в схеме Бернулли. Приближенные формулы Муавра-Лапласа. Функции Гаусса и Лапласа. Предельная теорема и приближенная формула Пуассона.

Случайные величины и их числовые характеристики.

Дискретные и непрерывные случайные величины. Распределения случайных величин. Функция распределения. Плотность вероятности. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, начальные и центральные моменты случайной величины.

Основные законы распределения

Биномиальный закон распределения, закон распределения Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое, равномерное, показательное распределения. Нормальный закон распределения. Распределение случайных величин, представляющих функции нормальных величин (распределения Пирсона, Стьюдента, Фишера). Системы случайных величин. Функция распределения. Условные законы распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики системы случайных величин.

Статистическая проверка гипотез

Статистическая проверка гипотез. Ошибки I и II рода. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей. Простые и сложные гипотезы. «Хи-квадрат» критерий Пирсона. Проверка гипотезы о соответствии наблюдаемых значений предполагаемому распределению вероятностей. Сравнение параметров двух нормальных распределений. Цепи Маркова. Случайные функции. Цепь Маркова. Однородная цепь Маркова. Переходные вероятности. Матрица перехода. Равенство Маркова.

Объем дисциплины и виды учебной работы	Вид учебной работы	Всего часов
	Общая трудоемкость базового модуля дисциплины	108
	Аудиторные занятия (всего)	36
	Лекции	20
	Семинары	36
	Самостоятельная работа	50
	КСР	2
	В том числе:	
	Вид промежуточного контроля	2 контр. работы
	Вид итогового контроля	зачет
Формы текущего и рубежного контроля	Групповые дискуссии, тесты, домашние задания, презентации, рефераты	
Форма промежуточного контроля	<i>4 семестр- зачет</i>	