



## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

### **Б1.О.14. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Направление подготовки *бакалавриата* 01.03.01 Математика

1.	<b>Цели изучения учебной дисциплины:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- теоретическое освоение обучающимися основных разделов теории вероятностей и математической статистики, необходимых для понимания роли математики в профессиональной деятельности;</li><li>- формирования культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;</li><li>- освоения основных методов теории вероятностей, применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.</li></ul>		
2.	<b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата</b> Учебная дисциплина входит в блок – Б.1.О.14 – дисциплины обязательной части». Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к дисциплинам модуля «Вышая математика» учебного плана и основывается на знании следующих дисциплин: «Математический анализ», «Алгебра», «Информатика».		
3.	<b>Результаты освоения дисциплины (модуля) «ТВиМС»</b>		
	<b>Код и наименование компетенций</b>	<b>Индикаторы</b>	<b>Дескрипторы</b>
	<b>Универсальные компетенции (УК)</b>		
	<b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	<b>УК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; <b>УК-1.2.</b> Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи <b>УК-1.3.</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; <b>УК-1.4.</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; <b>УК-1.5.</b> Рассматривает и	<b>Знать:</b> принципы сбора, отбора и обобщения информации.  <b>Уметь:</b> соотносить разнообразные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.  <b>Владеть:</b> практическим опытом работы с информационными источниками, опытом научного поиска, созданием научных текстов



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»  
Физико-математический факультет  
Кафедра «Математический анализ»

		предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.									
Общие профессиональные компетенции (ОПК)											
4.	ОПК-2. Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении области	<p><b>ОПК-2.1.</b> Знает теоретические основы различных алгоритмов построения математических моделей, особенности реализации алгоритмов математических моделей на языках программирования высокого уровня;</p> <p><b>ОПК-2.2.</b> Умеет составлять расчетные алгоритмы реализации математических моделей прикладных задач, самостоятельно выбирать оптимальный метод решения задачи, анализировать результаты вычислений;</p> <p><b>ОПК-2.3.</b> Владеет способностью находить, анализировать, внедрять алгоритмы реализации математических моделей, использовать их в вопросах прикладного характера, возникающих в современных естествознании, технике, экономике и управлении;</p>	<p><b>Знает:</b> Общие характеристики процессов сбора, передачи и обработки информации; современное состояние и тенденции развития технических и программных средств автоматизации и компьютеризации в области управления качеством;</p> <p><b>Умеет:</b> Понимать и решать профессиональные задачи в области управления научно-исследовательской и производственной деятельности в соответствии с профилем подготовки;</p> <p><b>Владеет:</b> Методами решения профессиональных задач с применением информационных технологий и соблюдением требований безопасности</p>								
	Структура и содержание дисциплины										
	4.1. Структура дисциплины (модуля)										
	Вид учебной работы	Всего	<table> <tr> <th colspan="4">Порядковый номер семестра</th> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Порядковый номер семестра				4	5		
Порядковый номер семестра											
4	5										



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»  
Физико-математический факультет  
Кафедра «Математический анализ»

Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	8 з.е.	3	5		
Курсовой проект (работа)	не предусмотрено				
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	288	84	84		
Лекции	72	36	36		
Практические занятия, семинары	96	50	36		
Лабораторные работы					
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	76	22	54		
КСР					
Экзамен	54		54		
Общая трудоемкость дисциплины	288	108	180		

#### 4.2. Содержание дисциплины

##### **Тема 1. Ведение в теорию вероятностей. Экскурс в историю. Различные подходы к определению вероятности.**

Случайные явления. Статистический подход к понятию вероятности. Классическая вероятность. Геометрическая вероятность.

Парадокс де Мере. Элементы комбинаторики: правило суммы и произведения; размещения, сочетания с повторением и без повторения, перестановки. Схема случайного выбора с возвращением и без возвращения. Примеры.

##### **Тема 2. Понятие вероятностного пространства. Аксиомы теории вероятностей.**

Элементарные и случайные события. Определения невозможного, достоверного событий, сумм, произведения, разности событий, противоположного события. Понятие алгебры и сигма-алгебры событий. Алгебраические операции над событиями. Дискретные и непрерывные

вероятностные пространства. Примеры соответствующих пространств.

Понятие измеримого пространства. Дополнительная аксиома непрерывности. Аксиоматика Колмогорова. Доказательство теоремы об эквивалентности аксиомы непрерывности (плюс конечной аддитивности) и аксиома аддитивности.

Свойства вероятности. Продолжение вероятности с алгебры на сигма-алгебру. Теорема Каратеодори.

##### **Тема 3. Условная вероятность. Независимость событий. Предельные теоремы в схеме Бернулли.**

Условная вероятность. Независимость событий. Попарная независимость и независимость в совокупности. Пример С.Н. Бернштейна. Вероятность произведения событий. Независимость алгебр и сигма-алгебр. Схема Бернулли как вероятностное пространство, описывающее независимые опыты. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Предельные теоремы в схеме Бернулли: локальная предельная теорема Муавра-Лапласа, интегральная теорема Муавра-Лапласа, теорема Пуассона. Обсуждение скорости сходимости и исследование различных вероятностей "успеха" в независимых испытаниях Бернулли. Область применения доказанных предельных теорем.

##### **Тема 4. Случайные величины и их распределения.**



Случайные величины. Функции от случайных величин. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Распределение случайной величины. Типы распределений: дискретный, непрерывный, сингулярный. Функция плотности и ее свойства. Примеры распределений: Бернулли, биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное и др.

**Тема 5. Числовые характеристики случайных величин.**

Математическое ожидание и его свойства для случаев дискретного и непрерывного распределений случайных величин. Дисперсия и ее свойства. Моменты.

Коэффициенты асимметрии и эксцесса. Квантили, медианы и моды. Примеры. Неравенство Чебышёва, правило "трёх сигм".

Задача регрессии. Условное математическое ожидание.

**Тема 6. Случайные векторы. Независимость случайных величин. Моментные характеристики случайных векторов.**

Случайные векторы. Независимость случайных величин. Примеры случайных векторов. Многомерные распределения. Свойства совместных функции распределения и функции плотности. Критерий независимости случайных величин. Свойства независимых случайных величин. Свертка функций распределения и функций плотности.

Смешанные моменты второго порядка для случайных величин. Свойства ковариации и коэффициента корреляции. Ковариационная и корреляционная матрицы, их свойства. Многомерное нормальное распределение. Некоррелированность и независимость случайных величин их соотношение. Сходимость полиномиального распределения к многомерному нормальному распределению.

**Тема 7. Законы больших чисел Чебышёва. Закон больших чисел Я. Бернулли.**

Предельные теоремы при минимальных условиях на случайные величины. Закон больших чисел Чебышёва. Сходимость частоты числа "успехов" в схеме Бернулли. Обобщение теорем. Следствия из предельных теорем. Философские аспекты предельных теорем в теории вероятностей, примеры применения законов больших чисел в различных областях знаний.

**Тема 8. Ковариация случайных величин. Коэффициент корреляции.**

**Тема 9. Функции распределения вероятностей СВ. Плотность распределения вероятностей НСВ и ее свойства.**

**Тема 10. Нормальное распределение:**

- а) числовые характеристики;
- б) вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины;
- в) правило трёх сигм.

**Тема 11. Понятие о теореме Ляпунова. Оценка отклонения теоретического распределения от нормального. Асимметрия и эксцесс.**

**Тема 12. Функция одного случайного аргумента и ее распределение. Математическое ожидание функции одного случайного аргумента.**

**Тема 13. Функция 2-х случайных аргументов. Устойчивость нормального распределения.**

- а) Распределение «Хи-квадрат»;
- б) Распределение Стьюдента.



	<p><b>Тема 14.</b> Системы 2-х случайных величин: а) Закон распределения вероятностей дискретной СВ; б) функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства.</p> <p><b>Тема 15.</b> Вероятность попадания случайной точки в полосу, в прямоугольник. Плотность совместного распределения вероятностей НСВ (двумерная плотность). Вероятностный смысл двумерной СВ.</p> <p><b>Тема 16.</b> Свойства двумерной плотности вероятности. Отыскания плотностей вероятности составляющих двумерной СВ.</p> <p><b>Тема 17.</b> Условные законы распределения составляющих системы дискретных СВ и НСВ. Условное математическое ожидание.</p> <p><b>Тема 18.</b> Числовые характеристики систем двух СВ. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.</p> <p><b>Тема 19.</b> Нормальный закон распределения на плоскости. Линейная регрессия, линейная корреляция, нормальная корреляция.</p> <p><b>Тема 20.</b> Выборочный метод. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.</p> <p><b>Тема 21.</b> Статистические оценки параметров распределения. Выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Устойчивость выборочных средних. Групповая и общая средняя. Выборочная дисперсия.</p> <p><b>Тема 22.</b> Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном <math>\sigma</math>, для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном <math>\sigma</math> (альфа), для оценки среднего квадратичного отклонения нормального распределения.</p> <p><b>Тема 23.</b> Метод наибольшего правдоподобия. Другие характеристики вариационного ряда.</p> <p><b>Тема 24.</b> Методы расчета сводных характеристик выборки: а) условные варианты; б) условные эмпирические моменты; в) метод произведений для вычисления выборочных средних и дисперсий.</p> <p><b>Тема 25.</b> Заключительная лекция по пройденному материалу.</p>
5.	<p><b>Образовательные технологии</b></p> <p>При подготовке бакалавров-биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• интерактивные лекции;</li> <li>• лекции-пресс-конференции;</li> <li>• тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;</li> <li>• групповые, научные дискуссии, дебаты.</li> </ul>
6.	<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet»; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b></p>



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»  
Физико-математический факультет  
Кафедра «Математический анализ»

	<b>Информационное обеспечение базы данных, информационно-справочные и поисковые системы</b> 1. <a href="http://www.intuit.ru/department/economics/basicstat/">http://www.intuit.ru/department/economics/basicstat/</a> (Видеокурс «Основы математической статистики») 2. <a href="http://www.nsu.ru/ef/tsy/ecmr/">http://www.nsu.ru/ef/tsy/ecmr/</a> (эконометрическая страничка) 3. <a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a> – сайт информационно-правовой системы «Гарант»
<b>7.</b>	<b>Формы текущего контроля</b>
	Коллоквиумы по разделам дисциплины
<b>8.</b>	<b>Форма промежуточного контроля</b>
	4 семестр-экзамен; 5 семестр – зачет.

Разработчик: ст. преподаватель кафедры «Математический анализ» Цурова Ф.Дж.