

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ТГПУ)

«Утверждаю»
Декан ФМФ
_____ А.Н. Макаренко
« ___ » _____ 2013 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.3.В.04 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Трудоемкость (в зачетных единицах) – 4

Направление подготовки **050100.62 — Педагогическое образование**

Профили — **Математика и Физика, Математика и Экономика**

Степень (квалификация) выпускника - **бакалавр**

1. Цели изучения дисциплины

Курс теории вероятностей и математической статистики является неотъемлемой частью подготовки студентов физико-математического направления. Невозможно указать ни одной области знания, где не использовались бы методы теории вероятностей.

Необходимость преподавания этой науки очевидна и всегда актуальна.

Цели:

1. формирование представления о месте и роли теории вероятностей и математической статистики в современном мире;
2. формирование комбинаторного мышления;
3. знакомство с применением теории как в повседневной жизни, так и в различных областях знания;
4. расширение математической культуры;
5. формирование вероятностного мышления.

Задачи:

1. изучить основные понятия теории вероятностей и математической статистики;
2. научить решать задачи, связанные с данной дисциплиной;
3. научить пользоваться специальной литературой;
4. научить использовать вероятностные методы при решении исследовательских задач;
5. научить применять на практике статистические методы обработки информации.

Отметим, что преподавание любой математической теории должно соответствовать умственному развитию, привитию навыков логического мышления. Обучение «науке случая» играет даже большую роль, выходя за рамки обычного, развивая логическое мышление в условиях неопределенности.

Вхождение в вероятностный мир в присутствии «грамотной помощи» должно становиться осознанной необходимостью, что составляет уже предмет математической подготовки будущего учителя.

2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Данная дисциплина относится к числу дисциплин профессионального цикла (вариативной части). Она является неотъемлемой частью профессионального математического образования студента. Для освоения данной дисциплины требуются математические знания, полученные в курсе средней школы.

Усвоение этой дисциплины необходимо для успешного освоения следующих учебных дисциплин: «Методика обучения математике», «Элементарная математика», «Математическая логика», «Преподавание в классах с углубленным изучением математики», «Решение олимпиадных задач по математике».

3. Требования к уровню освоения содержания программы

Процесс изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлен на формирование следующих компетенций:

- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу и восприятию информации (ОК 1);
- способность использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности (ОК 4);
- способность логически верно выстраивать устную и письменную речь (ОК 6).
- осознание социальной значимости своей будущей профессии (ОПК 1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия комбинаторики; теории вероятностей и математической статистики (соединения; бином Ньютона);
- основные подходы к понятию «вероятность»;
- основные теоремы теории вероятностей;
- функция распределения вероятностей, ряд распределения;
- основные законы распределения;
- числовые характеристики;
- закон больших чисел;
- основные понятия математической статистики.

Уметь:

- строить математические модели реального опыта – построения пространства элементарных событий;
- решать комбинаторные задачи;
- решать задачи на классическое определение вероятности;
- решать задачи на геометрическую вероятность;
- решать задачи на полную вероятность;
- использовать формулу Бернулли, теоремы Лапласа при решении задач;
- использовать законы распределения и их характеристики при решении задач;
- уметь применять на практике методы математической статистики.

Владеть:

- навыками самостоятельной работы и умением находить и перерабатывать дополнительную информацию в прикладных задачах.

4. Общая трудоемкость дисциплины 4 зачетных единицы и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Трудоемкость (час) | Распределение по семестрам (час) |
|--|---------------------------------|----------------------------------|
| | Всего 144 | 5 семестр |
| Аудиторные занятия | 57 (в том числе интеракт. – 12) | 57 (в том числе интеракт. – 12) |
| Лекции | 19 | 19 |
| Практические занятия | 38 | 38 |
| Семинары | | |
| Лабораторные работы | | |
| Другие виды аудиторных занятий | | |
| Самостоятельная работа | 60 | 60 |
| Курсовой проект (работа) | | |
| Расчетно-графические работы | | |
| Реферат | | |
| Другие виды самостоятельной работы | | |
| Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом | 27 | Экзамен |

5. Содержание учебной дисциплины

5.1. Разделы учебной дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (темы) | Аудиторные часы | | | | Самостоятельная работа (час) |
|-------|---|-----------------|-------------------------|--------------|--|------------------------------|
| | | Лекции | Практические (семинары) | Лабораторные | в т.ч. интерактивные формы обучения (не менее 20%) | |
| 1 | Различные подходы к понятию вероятности | 3 | 2 | | | 2 |
| 2 | Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная группа событий. Формула Байеса. | 2 | 4 | | 2 | 4 |
| 3 | Последовательности испытаний. Теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона | 2 | 2 | | 2 | 2 |
| 4 | Случайные величины и законы их распределения. | 2 | 4 | | 2 | 4 |
| 5 | Основные характеристики законов распределения. | 2 | 4 | | 2 | 4 |
| 6 | Нормальный закон распределения | 2 | 2 | | 2 | 4 |
| 7 | Закон больших чисел | 2 | | | | 2 |
| 8 | Центральная предельная теорема | 2 | | | | 2 |
| 9 | Оценки и требования к ним | 2 | 4 | | 2 | 2 |
| 10 | Элементы комбинаторики | | 4 | | | 4 |
| 11 | Геометрическая вероятность в задачах | | 2 | | | 4 |
| 12 | Основные понятия математической статистики | | 2 | | | 6 |
| 13 | Моменты случайных величин | | | | | 4 |
| 14 | Понятие о случайных процессах | | 2 | | | 4 |
| 15 | Оценки параметров распределений и требования к ним. | | 2 | | | 4 |
| 16 | Интервальное оценивание | | 2 | | | 4 |
| 17 | Методы точечных оценок. | | 2 | | | 4 |
| | Итого: | 19 | 38 | | 12 / 21,05% | 60 |

5.2. Содержание разделов дисциплины

1. Различные подходы к вероятности.

Геометрические вероятности. Статистический подход к вероятности. Аксиоматика Колмогорова. Условная вероятность. Независимость событий.

2. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная группа событий. Формула Байеса.

Виды событий. Зависимые и независимые события. Совместные и несовместные события. Противоположные события. Теоремы сложения и умножения вероятностей для различных видов событий.

3. Последовательности испытаний. Теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона

Схема Бернулли и биномиальная формула. Наивероятнейшее число появлений события в схеме Бернулли. Многоугольник биномиального распределения.

Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Следствия из интегральной теоремы. Закон редких явлений. Простейший поток событий.

4. Случайные величины и законы их распределения.

Понятие случайной величины. Функция и плотность распределения. Свойства. Примеры.

5. Основные характеристики законов распределения.

Математическое ожидание и дисперсия. Моменты случайных величин. Примеры одномерных случайных величин.

6. Нормальный закон распределения.

Кривая Гаусса. Основные характеристики. Основные задачи, связанные с нормальным законом распределения.

7. Закон больших чисел.

Понятие о законе больших чисел и различные его формы. Виды вероятностной сходимости.

8. Центральная предельная теорема.

Понятие о центральной предельной теореме. Формы центральной предельной теоремы.

9. Оценки и требования к ним.

10. Элементы комбинаторики.

Перечислительные задачи комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания.

11. Геометрическая вероятность в задачах.

12. Основные понятия математической статистики.

13. Моменты случайных величин.

14. Понятие о случайных процессах

15. Оценки параметров распределений и требования к ним.

16. Интервальное оценивание.

17. Доверительная область, примеры построения.

Методы точечных оценок. Методы максимального правдоподобия, накопления Фишера, моментов, минимума хи-квадрат.

5. Лабораторный практикум: не предусмотрен.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1.Основная литература по дисциплине:

1. Балдин, К.В. Основы теории вероятностей и математической статистики : учебник для вузов / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев – М.: Флинта [и др.], 2010. – 487 с.
2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 2009. – 478 с..
3. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 2005. – 404 с..

6.2.Дополнительная литература:

1. Бернулли, Я. О законе больших чисел / Якоб Бернулли; Пер. с лат. Я. В. Успенского по русск. факсим. изд. 1913 г. – Москва: Наука, 1986. – 175 с.
2. Вентцель, Е.С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения : учебное пособие втузов / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М.: Академия, 2003. – 427 с..
3. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей : учебник для вузов / Е.С. Вентцель. – М.: Высшая школа, 2005. – 571 с..
4. Орлов, А.И. Вероятность и прикладная статистика : основные факты : справочник /А.И. Орлов. – М.:КНОРУС, 2010. – 189 с.

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины:

При изучении данной дисциплины полезно использовать следующие интернет-ресурсы:
<http://www.knigafund.ru/>

Рекомендуемая литература и учебно-методические пособия по предмету.

6.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| № | Наименование раздела (темы) учебной дисциплины | Наименование материалов обучения, программного обеспечения пакета | Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов |
|---|--|--|--|
| 1 | Раздел 1-19 | Табличный процессор (Microsoft Office Excel/OpenOffice.org Calc). Математические пакеты Mathcad и Mathematica. | Мультимедийный компьютерный класс, интерактивная доска, наличие локальной и глобальной сети. |

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

7.1. Методические рекомендации преподавателю

При освоении разделов дисциплины необходимо сочетание различных форм деятельности. Сюда входит: изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой. Следует на практических занятиях использовать различные интерактивные формы изучения материала.

Использование интерактивной модели обучения предусматривают моделирование жизненных ситуаций, использование ролевых игр, совместное решение проблем. Из объекта воздействия студент становится субъектом взаимодействия, он сам активно участвует в процессе обучения, следуя своим индивидуальным маршрутом.

7.2. Методические указания для студентов

Студентам рекомендуется не ограничиваться лекционным материалом. Вовремя прорабатывать материал, используя основную и дополнительную литературу, вовремя прояснять непонятные места, выполнять индивидуальные задания, активно работать на практических занятиях, проявляя инициативу.

8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

8.1. Тематика рефератов, курсовых работ: не предусмотрено учебным планом.

8.2. Вопросы и задания для самостоятельной работы, в том числе групповой самостоятельной работы обучающихся:

1. Перестановки, размещения, сочетания (с повторениями и без повторений).
2. Составление и решение комбинаторных задач.
3. Геометрическая вероятность. Задача о встрече.
4. Геометрическая вероятность в задачах ГИА.
5. Основные понятия математической статистики.
6. Моменты случайных величин.
7. Характеристические функции.
8. Понятие о случайных процессах.
9. Оценки параметров распределений и требования к ним.
10. Интервальное оценивание.
11. Методы точечных оценок.
12. Критерии согласия.

8.3. Примеры тестов.

1. Сколькими способами может разместиться семья из трех человек в четырехместном купе, если других пассажиров в купе нет?
2. Из 30 участников собрания надо выбрать председателя и секретаря. Сколькими способами это можно сделать?
3. Сколькими способами могут занять первое, второе и третье места 8 участниц соревнований?
4. На станции 7 запасных путей. Сколькими способами можно расставить на них 4 поезда?
5. На соревнования по легкой атлетике приехала команда из 12 спортсменов. Сколькими способами тренер может определить, кто из них побежит в эстафете 4×100 м на первом, втором, третьем и четвертом этапах?
6. Сколькими способами могут быть распределены первая, вторая и третья премии между 15 участниками конкурса?
7. На плоскости отметили 5 точек. Их надо обозначить латинскими буквами. Сколькими способами это можно сделать (в латинском алфавите 26 букв)?
8. Сколько четырехзначных чисел, в которых нет одинаковых цифр, можно составить из цифр:
9. а) 1, 3, 5, 7, 9; б) 0, 2, 4, 6, 8?
10. Трехзначные числа записаны с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (без повторения цифр), сколько среди них таких, в которых: а) не встречаются цифры 6 и 7; б) цифра 8 является последней?
11. Сколько существует семизначных телефонных номеров, в каждом из которых все цифры различные и первая цифра отлична от нуля?
12. Сколько различных трехзначных чисел (без повторения цифр) можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, так, чтобы числа были: а) четными; б) кратными 5?
13. В расписании на понедельник шесть уроков: алгебра, геометрия, биология, история, физкультура, химия. Сколькими способами можно составить расписание на этот день так, чтобы два урока математики (алгебра и геометрия) стояли рядом?
14. Сколько существует перестановок букв слова «конус», в которых буквы к, о, н стоят рядом?
15. Сколькими способами можно расставить на полке 12 книг, из которых 5 книг – это сборники стихов, так, чтобы сборники стихов стояли рядом?
16. Сколькими способами 5 мальчиков и 5 девочек могут занять в театре в одном ряду места с 1 по 10? Сколькими способами они могут это сделать, если мальчики будут сидеть на нечетных местах, а девочки – на четных?
17. Производительности трех станков, обрабатывающих одинаковые детали, относятся как 1:3:6. Из нерассортированной партии обработанных деталей взяты наудачу две. Какова вероятность того, что: а) одна из них обработана на 3-м станке; б) обе обработаны на одном станке?
18. Среди билетов денежно-вещевой лотереи половина выигрышных. Сколько лотерейных билетов нужно купить, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,999, быть уверенным в выигрыше хотя бы по одному билету?
19. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле для 1-го стрелка равна 0,7, а для 2-го – 0,8. Оба они делают по одному выстрелу по мишени, а затем каждый из стрелков стреляет еще раз, если при первом сделанном им выстреле он промахнулся. Найти вероятность того, что в мишени ровно 2 пробоины.
20. По многолетним статистическим данным известно, что вероятность рождения мальчика равна 0,515. Составить закон распределения случайной величины X – числа мальчиков в семье из 4 детей. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

8.4. Перечень вопросов к экзамену

1. Предметы теории вероятностей и математической статистики.
2. Свойства перестановок, размещений и сочетаний.
3. Использование комбинаторных задач в теории вероятностей и других областях.
4. Различные подходы к введению понятия вероятности.
5. Зависимые и независимые события. Парно независимые события, независимость в совокупности.
6. Условная вероятность. Независимость событий.
7. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
8. Конструирование задач на формулу полной вероятности, формулу Байеса.
9. Схема Бернулли и биномиальная формула.
10. Теорема Муавра-Лапласа (локальная), конструирование задач.
11. Интегральная теорема Муавра-Лапласа в задачах.
12. Закон редких явлений. Примеры ситуаций применения.
13. Дискретная случайная величина, закон ее распределения, примеры применения.
14. Функция и плотность распределения непрерывной случайной величины.
15. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Моменты.
16. Примеры одномерных случайных величин.
17. Сходимость по вероятности. Неравенства типа Чебышева.
18. Закон больших чисел в форме Чебышева.
19. Закон больших чисел в форме Бернулли.
20. Закон больших чисел в форме Пуассона.
21. Характеристическая функция и ее свойства.
22. Случайные величины и законы их распределения.
23. Статистическая модель и случайная выборка.
24. Оценка параметра распределения.
25. Метод максимального правдоподобия, моментов и минимума хи-квадрат.
26. Интервальное оценивание.
27. Метод характеристических функций.
28. Понятие о центральной предельной теореме.
29. Различные формы центральной предельной теоремы.
30. Понятие о случайных процессах.
31. Распределение хи-квадрат Пирсона.
32. Распределение Стьюдента.
33. Распределение Фишера.
34. Понятие статистической модели.
35. Различные представления выборки.
36. Выборочные характеристики и их асимптотическое поведение.
37. Оценки и требования к ним.
38. Функция правдоподобия. Принцип достаточности.
39. Метод максимального правдоподобия.
40. Метод накопления Фишера.
41. Метод моментов.
42. Метод минимума хи-квадрат.
43. Интервальное оценивание.
44. Проверка статистических гипотез.

8.5. Формы контроля самостоятельной работы.

Собеседование, коллоквиум, контрольные и самостоятельные работы.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки **050100.62 Педагогическое образование**

Рабочая программа учебной дисциплины составлена:

кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики,
теории и методики обучения математике _____

В.Н. Ксенева

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры математики, теории и методики обучения математике, протокол № ____ от «____» _____ 2013г.

Заведующий кафедрой, профессор _____ Э.Г. Гельфман

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией физико-математического факультета, протокол № ____ от «____» _____ 2013г.

Председатель методической комиссии
физико-математического факультета _____

З.А. Скрипко