МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной деятельности КФУ

Проф. Д.К. Нургалиев

_____

«_23_» _сентября_ 2015г.

Программа дисциплины

Б1.В.ДВ.1. Гарантийные процедуры статистического вывода

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки: 05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации

Квалификация выпускника: «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Казань
2015

АННОТАЦИЯ

1. Целью дисциплины является систематическое изучение высших разделов математической статистики, ее строгой аксиоматики, современных методов построения оптимальных оценок и статистической проверке гипотез. Особое внимание уделяется планированию объема испытаний, гарантирующих статистический вывод с заданной точностью и надежностью.

2. Курс «Гарантийные процедуры статистического вывода» входит в разряд дисциплин по выбору и опирается на знания из общих курсов математического и функционального анализа, алгебры и геометрии.

3. В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать общие принципы и методы статистического исследования, а также методы построения вероятностных моделей и общие подходы к их идентификации по результатам наблюдений;

уметь применять применить материал, представленный в программе курса, к анализу реальных статистических данных;

владеть навыками построения оптимальных процедур статистического вывода и в планировании требуемого объема испытаний;

демонстрировать способность и готовность применять полученные знания на практике и в исследовательской деятельности.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Универсальные:

способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

Общепрофессиональные:

владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

Профессиональные:

способность к организации и проведению научно-исследовательской деятельности в профессиональной области, в том числе руководству научно-исследовательской работой студентов (ПК-1);

4. Структура и содержание дисциплины:

Общая трудоемкость составляет 3 зачетные единицы, 108 часов (лекции 18 ч., практика 18 ч., самостоятельная работа 72 ч.).

№	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)

1	Проблема статистического вывода	4	1	Лекции 2 часа Практическое занятие 2 часа Самостоятельная работа 8 часов	Защита реферата
2	Нижние границы для среднего объема выборки	4	2-4	Лекции 4 часа Практическое занятие 4 часа Самостоятельная работа 16 часов	Защита реферата
3	Оптимальный объем наблюдений при гарантийном статистическом выводе	4	4-8	Лекции 4 часа Практическое занятие 4 часа Самостоятельная работа 16 часов	Защита реферата
4	Необходимый объем выборки	4	8-12	Лекции 4 часа Практическое занятие 4 часа Самостоятельная работа 16 часов	Защита реферата
5	Последовательный критерий отношения правдоподобия	4	12-15	Лекции 4 часа Практическое занятие 4 часа Самостоятельная работа 16 часов	Защита реферата

5. Образовательные технологии

Обучение происходит в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студентов. Часть лекционных и практических занятий может быть проведена в виде семинаров, предполагающих самостоятельное ознакомление с темой аспирантов и представление ее аудитории под руководством преподавателя.

6. Тематический план занятий

Проблема статистического вывода

Пространство решений. Класс наблюдаемых случайных величин. Семейство возможных распределений наблюдаемых случайных величин. Параметрическое пространство. Семейство априорных распределений. Вероятностная модель. Интерпретация решений в терминах значений параметра. Функция потерь. Примеры на построение вероятностной модели. Статистический эксперимент. Правила остановки, выбора и принятия решения. Решающая функция. Стратегия. Образ стратегии. Оперативная характеристика. Функция риска. Априорный риск. Функция d-риска. Гарантийность статистического вывода. Основные задачи теории решений.

Нижние границы для среднего объема выборки

Меры информации и их свойства. Нижние границы общего вида. Статистические проблемы с конечным числом решений. Различение многих гипотез. Асимптотическая эффективность процедур тестирования многих гипотез по выборке фиксированного объема. Непараметрические критерии согласия. Эффективность критериев Колмогорова и Смирнова. Непараметрические критерии инвариантности. Непараметрические критерии независимости.

Оптимальный объем наблюдений при гарантийном статистическом выводе

Минимально достаточный момент остановки. Гарантийная проверка гипотез (ортодоксальный и байесовский подходы). Различение двух сложных гипотез (d-гарантийность, лемма Симушкина). Гарантийная оценка параметров. Оценка параметра показательного распределения. D-гарантийная оценка параметров Оптимальный момент остановки статистического эксперимента.

Необходимый объем выборки (НОВ)

Проверка гипотез (ортодоксальная гарантийность). Асимптотика НОВ при сближающихся альтернативах. Асимптотика НОВ при жестких ограничениях на вероятности ошибок. Асимптотические разложения для НОВ. Асимптотика НОВ (d-гарантийность).

Последовательный критерий отношения правдоподобия

Последовательный критерий отношения правдоподобия. Определение границ продолжения наблюдений по заданным ограничениям на вероятности ошибок первого и второго рода. Средний объем наблюдений. Мощность критерия. Примеры с нормальным и биномиальным распределениями.

Последовательные критерии в d-апостериорном подходе к различению гипотез.

Самостоятельная работа аспиранта по дисциплине включает в себя следующие виды работ: изучение теоретического (лекционного) материала, решение задач и упражнений по теме, подготовка к самостоятельному изложению теоретического материала и самостоятельному проведению практических занятий.

7.1 Основная литература:

1. Володин И.Н. Оптимальные статистические решения [Текст: электронный ресурс] : [учебное пособие] / И. Н. Володин. -- Казань: Казанский университет, 2012. - 182 с.

<URL:http://libweb.ksu.ru/ebooks/09_66%20_ds004.pdf>.

2. Володин И.Н. Лекции по теории статистических выводов [Текст: электронный ресурс] : [учебное пособие] / И. Н. Володин ; Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Каф. мат. статистики, 2010. - 174 с. <URL:http://libweb.ksu.ru/ebooks/09_66%20_ds007.pdf>.

3.Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики. - СПб.: Лань, 2011. – 256 с.

ЭБС "Лань":http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2026

4. Боровков А.А. Математическая статистика.- СПб.: Лань, 2010. - 704 с.

ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3810

5. Свешников А.А. Прикладные методы теории вероятностей.- М.: Лань, 2012. – 480 с.

ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3184

7.2 Дополнительная литература:

1. Ширяев А.Н. Вероятность - 1. - [В 2-х кн.] / А. Н. Ширяев.?Москва: МЦНМО, 2007. - 552 с. ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=9448

2. Ширяев А.Н. Вероятность - 2. - [В 2-х кн.] / А. Н. Ширяев. - Москва: МЦНМО, 2007. - 416 с. ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=9449

3. Ширяев А.Н. Задачи по теории вероятностей: учебное пособие. - М.: МЦНМО, 2006. - 416 с. ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/view/book/9447/

4. Математические основы вероятности [Текст: Электронный ресурс] : [учебное пособие] / Володин И.Н., Тихонов О.Е., Турилова Е.А.; Казан. гос. ун-т, Каф. мат. статистики. – (Казань : Казанский федеральный университет, 2013) http://libweb.ksu.ru/ebooks/09_66%20_ds005.pdf

5. Королев В.Ю., Бенинг В.Е., Шоргин С.Я. Математические основы теории риска. – М.: Физматлит, 2011.- 620 с. ЭБС "Лань": http://e.lanbook.com/view/book/2742/

6. Володин И.Н. Лекции по теории вероятностей и математической статистике [Текст: электронный ресурс] : [учебник] для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 010200 "Прикладная математика и информатика" и по направлению 510200 "Прикладная математика и информатика" / И. Н. Володин ; Казан. гос. ун-т, Каф. мат. статистики, 2006. – 271 с.

URL:http://libweb.ksu.ru/ebooks/09_66%20_ds006.pdf.

8. **Программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

Интернет-ресурсы по математике: http://exponenta.ru;

Портал математических интернет-ресурсов: http://www.math.ru

Портал математических интернет-ресурсов: http://www.allmath.com

Портал ресурсов по математике и ИТ: http://algolist.manual.ru

Электронная библиотечная система «Лань»: http://e.lanbook.com

Электронная библиотечная система «Znanium»: http://znanium.com

9. **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Мультимедийная аудитория

Компьютерный класс

Электронная библиотечная система издательства «Лань»

Электронная библиотечная система «Znanium»

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО аспирантуры (Приказ Минобрнауки РФ от 30.07.2014 № 866)

Автор: д. ф.-м. н., профессор Володин И.Н.

Рецензенты: к. ф.-м. н., доцент Халиуллин С.Г., к. ф.-м. н., доцент Симушкин С.В.

Программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии Института математики и механики КФУ от 29 августа 2015 года, протокол № 11.