ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО  
  
протокол № 18 / 03   
  
от « 31 » мая 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки (специальность) | 09.03.04 Программная инженерия |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Семестр** | **Интерактив** | **Трудоемкость, кред.** | **Общий объем курса, час.** | **Лекции, час.** | **Практич. занятия, час.** | **Лаборат. работы, час.** | **СРС, час.** | **КСР, час.** | **Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП** |
| 5 |  | 4 | 144 | 32 | 16 | 16 | 44 | 0 | Э |
| ИТОГО | 0 | 4 | 144 | 32 | 16 | 16 | 44 | 0 |  |

Группа: Б18-504, Б18-514

АННОТАЦИЯ

Дисциплина призвана обеспечить освоение студентами математических методов описания и исследования случайных событий и величин, выборочного подхода в статистике, методов статистического описания результатов наблюдений, а также базовых методов статистического анализа данных. Дисциплина обеспечивает выработку навыков и приёмов обработки статистических данных и выявления статистических закономерностей средствами статистических пакетов. Содержание дисциплины включает базовые понятия и определения математической статистики, описательный статистический анализ; способы построения доверительных интервалов, проверки гипотез; подходы к выявлению и описанию формы статистической связи между результирующим признаком и факторными признаками; основные понятия, определения и методы, корреляционно-регрессионного анализа; способы сокращения пространства признаков.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями и задачами освоения учебной дисциплины являются:

• ознакомление студентов со статистическим подходом к поиску и описанию закономерностей массовых случайных событий;

• получение студентами знаний об актуальных методах прикладного статистического анализа в рамках решения практических задач;

• выработка у студентов практических навыков работы с современными статистическими пакетами обработки информации.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является базовой в профессиональном цикле основных образовательных программ ФГОС-3.

Дисциплина требует специальной начальной подготовки в области математического анализа (дифференциальное и интегральное исчисление) и дискретной математики и информатики.

В свою очередь, дисциплина является предшествующей для следующих курсов:

– Введение в теорию нейронных сетей

– Математические модели физических процессов в ядерных энергетических установках

– Учебно-исследовательская работа по кибернетическим системам

– Курсовой проект по построению кибернетических систем

– Инструментальные средства имитационного моделирования

– Моделирование систем (GPSS)

– Моделирование систем (Matlab)

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-10 – владением методами контроля проекта и готовностью осуществлять контроль версий

ПК-12 – готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Недели** | **Лекции, час.** | **Практ. занятия / семинары, час.** | **Лабораторные работы, час.** | **Обязат. текущий контроль (форма\*, неделя)** | **Аттестация раздела (форма\*, неделя)** | **Максимальный балл за раздел\*\*** |
|  | *5 Семестр* |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Проверка статистических гипотез | 1-4 | 8 | 4 | 4 |  | КИ-6 | 20 |
| 2 | Анализ статистических взаимосвязей | 5-14 | 20 | 10 | 10 | ДЗ-6,ДЗ-14 | КИ-14 | 20 |
| 3 | Основы многомерного статистического анализа | 15-16 | 4 | 2 | 2 |  | КИ-17 | 10 |
|  | *Итого за 5 Семестр* |  | 32 | 16 | 16 |  |  | 50 |
|  | **Контрольные мероприятия за 5 Семестр** |  |  |  |  |  | Э | 50 |

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| ДЗ | Домашнее задание |
| КИ | Контроль по итогам |
| Э | Экзамен |

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** | **Лек., час.** | **Пр./сем., час.** | **Лаб., час.** |
|  | *5 Семестр* | 32 | 16 | 16 |
| **1-4** | **Проверка статистических гипотез** | 8 | 4 | 4 |
| 1 - 4 | **Проверка статистических гипотез**  Проверка статистических гипотез. Терминология и примеры. Выборочные аналоги характеристик генеральной совокупности. Статистика критерия. Уровень значимости. Критическая область. Проверка гипотез о виде распределения. Критерий согласия Колмогорова. Проверка гипотез о виде распределения с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Определение параметров распределения. Метод обратной функции для визуальной проверки предположения о нормальности распределения.   Проверка параметрических гипотез. Статистика критерия. Критическая область. Ошибки 1-го и 2-го рода. Функции мощности.   Анализ нормальных выборок с помощью критерия отношения правдоподобия. Проверка гипотез о дисперсиях для выборок из нормальных генеральных совокупностей. Проверка гипотез о средних для выборок из нормальных генеральных совокупностей. Построение доверительных интервалов и проверка параметрических гипотез для нормальных выборок. Проверка гипотезы о значении коэффициента корреляции в двух нормальных выборках. Проверка гипотезы о вероятности в схеме Бернулли. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 8 | 4 | 4 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| **5-14** | **Анализ статистических взаимосвязей** | 20 | 10 | 10 |
| 5 - 14 | **Анализ статистических взаимосвязей**  Проверка статистических гипотез. Терминология и примеры. Выборочные аналоги характеристик генеральной совокупности. Статистика критерия. Уровень значимости. Критическая область. Проверка гипотез о виде распределения. Критерий согласия Колмогорова. Проверка гипотез о виде распределения с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Определение параметров распределения. Метод обратной функции для визуальной проверки предположения о нормальности распределения.   Проверка параметрических гипотез. Статистика критерия. Критическая область. Ошибки 1-го и 2-го рода. Функции мощности.   Анализ нормальных выборок с помощью критерия отношения правдоподобия. Проверка гипотез о дисперсиях для выборок из нормальных генеральных совокупностей. Проверка гипотез о средних для выборок из нормальных генеральных совокупностей. Построение доверительных интервалов и проверка параметрических гипотез для нормальных выборок. Проверка гипотезы о значении коэффициента корреляции в двух нормальных выборках. Проверка гипотезы о вероятности в схеме Бернулли. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 20 | 10 | 10 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| **15-16** | **Основы многомерного статистического анализа** | 4 | 2 | 2 |
| 15 - 16 | **Основы многомерного статистического анализа**  Основы дисперсионного анализа. Постановка задачи, основное тождество. Сравнение внутри и межгрупповой дисперсии, линейные контрасты. Задача линейной регрессии, оценка параметров методом наименьших квадратов.   Свойства МНК – оценок параметров простой линейной регрессии. Проверка гипотез л значимости линейной регрессии Коэффициент детерминации. Анализ адекватности линейной регрессивной модели.   Линейная регрессия общего вида. Нормальная система управлений, оценка параметров модели, анализ значимости. Ортогональные системы функций в задаче линейной регрессии. Полиномы Чебышева. Анализ значимости и адекватности линейной модели полиномиального вида. Определение степени полинома. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 | 2 | 2 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |

Сокращенные наименования онлайн опций:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| ЭК | Электронный курс |
| ПМ | Полнотекстовый материал |
| ПЛ | Полнотекстовые лекции |
| ВМ | Видео-материалы |
| АМ | Аудио-материалы |
| Прз | Презентации |
| Т | Тесты |
| ЭСМ | Электронные справочные материалы |
| ИС | Интерактивный сайт |

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

|  |  |
| --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** |
|  | *5 Семестр* |
| 1 - 4 | **Проверка статистических гипотез** Проверка статистических гипотез |
| 5 - 14 | **Анализ статистических взаимосвязей** Анализ статистических взаимосвязей |
| 15 - 16 | **Основы многомерного статистического анализа** Основы многомерного статистического анализа |

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

|  |  |
| --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** |
|  | *5 Семестр* |
| 1 - 4 | **Проверка статистических гипотез** 1-2 неделя. Проверка статистических гипотез.  3-4 неделя. Проверка однородности по двум выборкам с помощью критерия знаков. |
| 5 - 14 | **Анализ статистических взаимосвязей** 5-6 неделя. Непараметрические методы статистики  7-10 неделя. Дисперсионный анализ.  11-12 неделя. Контрольная работа.  13-14 неделя Регрессивный анализ |
| 15 - 16 | **Основы многомерного статистического анализа** 15-17 неделя Метод наименьших квадратов |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Лекционные занятия.

2. Практические занятия.

3. Лабораторные занятия

a. компьютерный класс,

b. презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

c. стандартный пакет программ Microsoft Office.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ФОНДУ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ В РАМКАХ РЕАЛИЗУЕМОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В качестве оценочного средства используется 100 бальная семестровая система, учитывающая посещаемость занятий, активность (выполнение домашних занятий), выполнение тематических домашних заданий по каждому разделу, контрольно-тестовая работа по каждому разделу. Каждый раздел проходит аттестацию.

Итоговый балл за раздел (КИ) формируется следующим образом:

посещаемость семинарских занятий (еженедельно) не менее 80% +2 балла

не менее 50% +1 балл

менее 50% 0 баллов

ДЗ – выполнения тематического ДЗ (по каждому разделу)

Выполнено не менее 80% +3 баллов

Выполнено не менее 50% +2 балла

Выполнено менее 50% 0 баллов

КР - контрольно-тестовая работа (продолжительность – 2 а/час

(проводится в аудитории) Выполнено не менее 90% +8 баллов

Выполнено от 70-до 89% +6 баллов

Выполнено от 40-до 69% +4 балла

Менее 39% 0 баллов

КИ – аттестация раздела (контроль по итогам) Раздел аттестуется, если набрано не менее 60% баллов

По 1 и 2 разделам организуется 1 пересдача на зачете.

Самостоятельная работа студента включает: Повторение теоретического материала –

Выполнение ДЗ

Выполнение ТДЗ

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Б 91 Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2013

2. ЭИ Г 69 Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2013

3. 519 П63 Теория вероятностей и математическая статистика (Ч.1) , , Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 51 С23 Сборник задач по математике Ч.3 , , : Физматлит, 2007

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

-

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. ##Definition not found: 'static\_section\_edu\_stud'##

В качестве оценочного средства используется 100 бальная семестровая система, учитывающая посещаемость занятий, активность (выполнение домашних занятий), выполнение тематических домашних заданий по каждому разделу, контрольно-тестовая работа по каждому разделу. Каждый раздел проходит аттестацию.

Итоговый балл за раздел (КИ) формируется следующим образом:

посещаемость семинарских занятий (еженедельно) не менее 80% +2 балла

не менее 50% +1 балл

менее 50% 0 баллов

ДЗ – выполнения тематического ДЗ (по каждому разделу)

Выполнено не менее 80% +3 баллов

Выполнено не менее 50% +2 балла

Выполнено менее 50% 0 баллов

КР - контрольно-тестовая работа (продолжительность – 2 а/час

(проводится в аудитории) Выполнено не менее 90% +8 баллов

Выполнено от 70-до 89% +6 баллов

Выполнено от 40-до 69% +4 балла

Менее 39% 0 баллов

КИ – аттестация раздела (контроль по итогам) Раздел аттестуется, если набрано не менее 60% баллов

По 1 и 2 разделам организуется по 1 пересдаче на зачете.

Самостоятельная работа студента включает: Повторение теоретического материала –

Выполнение ДЗ

Выполнение ТДЗ

Методические указания по выполнению домашнего задания

Варианты заданий объявляются на официальном сайте кафедры «Кибернетика» (http://cyber.mephi.ru) в разделе «Библиотека-Лаборатории-Лаборатория «Нейронные сети»-Курс «Теория вероятностей и математическая статистика»» перед началом выполнения заданий.

В качестве методических указаний используется учебное пособие Тимохин С.Г., Болотская Т.М. «Методические указания по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика»» - М.: МИФИ, 2007, а также Сборник задач по математике для ВТУЗов.Теория вероятностей и математическая статистика. Под ред. Ефимова – М.:Наука, 2000.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ (ФГОС) и учебным планом основной образовательной программы (программ).

Автор(ы):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Трофимов Александр Геннадьевич, к.т.н. |  |
|  | Мишулина Ольга Александровна, к.т.н., доцент |  |