

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан



Л.В. Гензе

« 30 » 08 20 22 г.

Аннотация к рабочим программам дисциплин (модулей) и практик

по направлению подготовки

01.04.01 Математика

Направленность (профиль) подготовки:

Математический анализ и моделирование (Mathematical Analysis and Modelling)

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2022

Б1.В.1.01 Основы педагогики и психологии высшей школы

Дисциплина обязательная для изучения.

Первый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

лекции: 24 ч;

Язык реализации – русский.

Тематический план:

1. История высшего образования в России и за рубежом
2. Цели и задачи современной высшей школы
3. Основы дидактики высшей школы
4. Психология деятельности и проблемы обучения в высшей школе
5. Личность студента в образовательном процессе
6. Психолого-педагогические условия организации деятельности обучающихся в вузе
7. Коммуникация в учебном процессе: модели и технологии
8. Формы организации учебного процесса
9. Педагогические технологии обучения
10. Педагогический контроль в высшей школе
11. Оценка результативности образовательного процесса
12. Педагогическая деятельность в высшей школе

Б1.В.1.ДВ.01.01 Иностранный язык (русский)

Элективная дисциплина.

Первый семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

практические занятия: 48 ч;

Язык реализации – русский / английский.

Тематический план:

Тема 1: Ведущие университеты мира.

Составление рекомендательного письма. Оформление заявки на обучение в одном из ведущих университетов мира.

Тема 2: Обучение в магистратуре

Представление себя. Описание своей магистерской программы. Характеристика изучаемых предметов.

Тема 3: Приоритетные направления исследований РФ и за рубежом.

Описание приоритетных направлений исследований университета и факультета.

Тема 4: Научно-исследовательская деятельность

Описание предмета, цели и задач магистерского исследования. Реферирование статьи по специальности.

Тема 5: Научные публикации

Аннотирование статьи по специальности.

Тема 6: Научные конференции

Оформление заявки на участие в конференции. Оформление тезисов для участия в конференции.

Б1.В.1.ДВ.01.02 Иностранный язык (английский)

Элективная дисциплина.

Первый семестр, зачет с оценкой

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

практические занятия: 48 ч;
Язык реализации – русский / английский.

Тематический план:

Тема 1: Ведущие университеты мира.

Грамматика: Система времен английского языка.

Практические умения: Составление рекомендательного письма. Оформление заявки на обучение в одном из ведущих университетах мира.

Тема 2: Обучение в магистратуре

Грамматика: Страдательный залог. Особенности употребления страдательного залога в научно-технических текстах.

Практические умения: Представление себя. Описание своей магистерской программы. Характеристика изучаемых предметов.

Тема 3: Приоритетные направления исследований РФ и за рубежом.

Грамматика: Модальные глаголы и их эквиваленты.

Практические умения: Описание приоритетных направлений исследований университета и факультета.

Тема 4: Научно-исследовательская деятельность

Грамматика: Сослагательное наклонение.

Практические умения: Описание предмета, цели и задач магистерского исследования. Реферирование статьи по специальности.

Тема 5: Научные публикации

Грамматика: Условные предложения.

Практические умения: Аннотирование статьи по специальности.

Тема 6: Научные конференции

Грамматика: Неличные формы.

Практические умения: Оформление заявки на участие в зарубежной конференции. Оформление тезисов для участия в зарубежной конференции.

Б1.В.1.ДВ.01.03 Иностранный язык (французский)

Элективная дисциплина.

Первый семестр, зачет с оценкой

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

практические занятия: 48 ч;

Язык реализации – русский / французский.

Тематический план:

Тема 1: Ведущие университеты мира.

Составление рекомендательного письма. Оформление заявки на обучение в одном из ведущих университетах мира.

Тема 2: Обучение в магистратуре

Представление себя. Описание своей магистерской программы. Характеристика изучаемых предметов.

Тема 3: Приоритетные направления исследований РФ и за рубежом.

Описание приоритетных направлений исследований университета и факультета.

Тема 4: Научно-исследовательская деятельность

Описание предмета, цели и задач магистерского исследования. Реферирование статьи по специальности.

Тема 5: Научные публикации

Аннотирование статьи по специальности.

Тема 6: Научные конференции

Оформление заявки на участие в зарубежной конференции. Оформление тезисов для участия в зарубежной конференции.

Б1.В.2.01 Математическое моделирование научных и инженерных задач

Дисциплина обязательная для изучения.

Третий семестр, зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

лекции: 16 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – английский / русский.

Тематический план:

Тема 1. Introduction

Тема 2. Mathematical modeling of logistics problems

Тема 3. Mathematical models in biology

Тема 4. Boundary Value Problem for a Second Order Equation

Тема 5. Defending of an individual report on 3 individual tasks

Тема 6. Preparation and passing of the credit

Б1.В.2.ДВ.01.01 Дополнительные главы функционального анализа

Элективная дисциплина.

Первый семестр, экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

Язык реализации – русский / английский.

Тематический план:

Тема 1. Системы множеств.

Кольца, алгебры, σ -кольца и σ -алгебры множеств; существование σ -алгебры, порожденной классом множеств. Борелевская σ -алгебра.

Тема 2. Продолжение меры по Лебегу.

Внешняя мера Лебега. Измеримое множество. Мера Лебега.

Тема 3. Интеграл Лебега.

Измеримые функции и их свойства. Сходимость почти всюду и по мере. Определение и основные свойства интеграла Лебега. Определение пространств L_p .

Тема 4. Пространства Соболева.

Классические пространства Соболева. Теоремы вложения. Элементы геометрической теории меры.

Б1.В.2.ДВ.01.02 Современные методы моделирования тепломассопереноса

Элективная дисциплина.

Первый семестр, экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

Язык реализации – английский / русский.

Тематический план:

Chapter 1. Introduction to modern methods of heat and mass transfer.

1.1 Introduction to heat and mass transfer. Convection. Conduction. Radiation.

1.2 Governing equations describing heat transfer processes.

1.3 Classes of numerical methods for solving differential equations. Finite difference method, finite element method.

1.4 Classes of numerical methods for solving differential equations. Finite volume method, Lattice Boltzmann methods.

1.5 General overview of OpenFOAM based on finite volume method .

1.6 Unsteady heat conduction problems. Examples.

1.7 Natural convection problems. Examples.

- 1.8 Natural convection combine with radiation problems. Examples.
- Chapter 2 The use of FDM and LBM for solving problems of heat and mass transfer
- 2.1 FDM: approximation, stability, difference schemes
- 2.2 Initial and boundary conditions
- 2.3 Application of FDM in diffusion and convection problems
- 2.4 Mathematical foundations of LBM
- 2.5 Dimensions of the problem. Lattice structures. Forces. Source terms
- 2.6 Setting initial and boundary conditions. Convergence and accuracy of the solution. Selection of parameters for numerical solution
- 2.7 Solving problems of diffusion by LBM
- 2.8 Solving problems of convection by LBM

Б1.В.3.ДВ.01.01 Вероятностные модели для принятия решений

Элективная дисциплина.

Первый семестр, экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский / английский.

Тематический план:

Тема 1. Математические основы вероятностных методов обработки информации.

Основные модели теории вероятности и методы их построения. Основные принципы математического моделирования информативности случайных величин. Основные числовые характеристики случайных величин и методы их вычисления. Методы условных распределений, условных математических ожиданий и условных плотностей для учета информации при анализе случайных величин и векторов.

Тема 2. Методы теории восстановления для вероятностного анализа Пуассоновских систем. Считающие Пуассоновские процессы и их основные свойства. Характеристические свойства Пуассоновских процессов. Условные распределения Пуассоновских процессов. Моделирование и анализ аварий в страховой математике.

Тема 3. Стохастическое интегрирование.

Мартингалы и полумартингалы в непрерывном времени и их основные свойства. Разложение Дуба — Мейера. Квадратично интегрируемые мартингалы. Квадратические характеристики и взаимные характеристики мартингалов. Винеровские и Пуассоновские мартингалы. Стохастические интегралы и их основные свойства.

Б1.В.3.ДВ.01.02 Технологии параллельного программирования

Элективная дисциплина.

Первый семестр, экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – английский / русский.

Тематический план:

1. Basic concepts of MPI. General MPI procedures. Basic MPI procedures for sending and receiving messages between individual processes. Non-blocking sending of data to MPI. Collective interactions of processes.

2. Groups and communicators. Virtual topologies. Forwarding of different types of data.

3. Principles of construction of parallel computing systems. Basic concepts of OpenMP. Parallel and sequential areas, data model, work allocation and synchronization.

4. GPGPU technology, prerequisites for its emergence. The program structure is based on OpenACC technology. Software model of OpenACC technology.

Б1.В.3.ДВ.01.03 Математическое моделирование наноструктурных материалов

Элективная дисциплина.

Первый семестр, экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – английский / русский.

Тематический план:

Chapter 1 Molecular Physics and nanostructures

1.1 Methods and ideas for many particles systems

1.2 Molecular system condition, law of equiprobability and ergodic hypothesis

1.3 Probability of macro condition

1.4 Fluctuations. Canonical ensemble

1.5 Maxwell distribution

1.6 Boltzmann distribution. Pressure

1.7 Temperature. Laws of thermodynamics

1.8 Processes in ideal gases. Heat capacity. Entropy

1.9 The Second law of thermodynamics. Thermodynamics functions

1.10 Interaction forces. Van der Waals equation

1.11 Joule–Thomson effect. Surface tension, evaporation and boiling

1.12 Liquid solutions. Chemical potential and phase rule

1.13 Kinematic characteristics of molecular movement. Transfer processes in gas media

1.14 Physical effects in low-density gases

1.15 Transfer processes in liquid media

Chapter 2 Mathematical models of nanomechanics and nanostructures

2.1 Nanoparticles in animate and inanimate nature

2.2 Nanoporus materials and its interaction with molecules

2.3 Movement of matter through nanoporus membranes

2.4 Intermolecular pair potentials

2.5 Continual and discrete ideas of intermolecular interaction of nanostructures

2.6 Features of realization numerical models of nanoobjects interaction with different atoms and molecules

Б1.В.3.ДВ.02.01 Многомерные статистические методы обработки данных

Элективная дисциплина.

Первый семестр, зачет с оценкой

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

лекции: 16 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский / английский.

Тематический план:

Тема 1. Многомерное нормальное распределение и его основные свойства

Двумерное нормальное распределение. Коэффициент корреляции. Корреляционная матрица. Оценивание параметров многомерного нормального распределения. ММП. Доверительные области для параметров многомерного нормального распределения. Проверка гипотез о параметрах распределения, гипотезы о независимости компонент вектора.

Тема 2. Метод главных компонент

Задача максимизации дисперсии главных компонент. Оценивание параметров главных компонент. Сокращение количества главных компонент (Критерий каменистой осыпи, критерий Кайзера, критерий доли выделенной дисперсии, правило сломанной трости).

Тема 3. Факторный анализ.

Каноническая модель факторного анализа. Оценивание параметров модели факторного анализа методом главных компонент.

Тема 4. Метод канонических корреляций.

Выделение наиболее зависимых признаков на основе максимизации их корреляций. Оценивание параметров канонических корреляций. Проверка значимости канонических корреляций, отсев незначимых признаков.

Б1.В.3.ДВ.02.02 Методы машинного обучения с использованием Python

Элективная дисциплина.

Первый семестр, зачет с оценкой

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

лекции: 16 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – английский / русский.

Тематический план:

1. Introduction to machine learning. Basic definitions and problem statement
2. Basic libraries needed for machine learning in Python
3. Working with data: data preprocessing, feature engineering and selection
3. Solving the regression problem
4. Solving the classification problem
5. Solving the clustering problem
6. Tree Models: Decision Trees, Random Forest
7. Ensemble methods: bagging, boosting, staking
8. Neural networks and deep learning

Б1.В.3.ДВ.02.03 Современные вычислительные технологии в механике жидкости и газа

Элективная дисциплина.

Первый семестр, зачет с оценкой

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

лекции: 16 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский / английский.

Тематический план:

- Тема 1. Работа с сеточными генераторами при решении задач механики жидкости и газа.
- Тема 2. Создание программного кода для задач механики сплошных сред.
- Тема 3. Метод конечных разностей.
- Тема 4. Методы решения СЛАУ.
- Тема 5. Метод конечных объемов.

Б1.В.3.ДВ.03.01 Динамическое программирование

Элективная дисциплина.

Второй семестр, экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский / английский.

Тематический план:

- Тема 1. Оптимальное потребление в дискретном времени.
- Функции полезности и целевые функционалы. Принцип динамического программирования в дискретном времени. Уравнения Беллмана. Построение оптимальных стратегий.

Тема 2. Стохастическое оптимальное управление в дискретном времени.

Определение класса допустимых стратегий управления. Построение целевых функционалов. Принцип стохастического динамического программирования в дискретном времени. Синтез и анализ оптимальных стратегий потребления и инвестирования для финансовых рынков.

Тема 3. Оптимальное управление в непрерывном времени.

Постановка задачи оптимального управления в непрерывном времени. Множество допустимых стратегий управления. Целевые функции. Функция Гамильтона. Уравнение Гамильтона - Якоби - Беллмана. Принцип динамического программирования в непрерывном времени. Построение оптимальных стратегий управления для разных типов целевых функционалов.

Б1.В.3.ДВ.03.02 Методы параллельных вычислений

Элективная дисциплина.

Второй семестр, экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – английский / русский.

Тематический план:

1. Basic concepts of MPI. General MPI procedures. Basic MPI procedures for sending and receiving messages between individual processes. Non-blocking sending of data to MPI. Collective interactions of processes.
2. Groups and communicators. Virtual topologies. Forwarding of different types of data.
3. Principles of construction of parallel computing systems. Basic concepts of OpenMP. Parallel and sequential areas, data model, work allocation and synchronization.
4. GPGPU technology, prerequisites for its emergence. The program structure is based on OpenACC technology. Software model of OpenACC technology.

Б1.В.3.ДВ.03.03 Математическое моделирование фильтрации через пористые среды

Элективная дисциплина.

Второй семестр, экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – английский / русский.

Тематический план:

Topic 1. Single-phase flows in porous media.

Basic concepts, Darcy's law. The law of conservation of mass. Planar flows in porous media. Dupuis formula.

Topic 2. Finite volume method.

Construction of discrete analogues for constitutive equations. Schemes for discretization in space and time.

Topic 3. Working with mesh generators.

Constructing of various types of meshes, determination of initial and boundary conditions for different parts of the mesh.

Topic 4. Creation of program code for problems of fluid flows in porous media.

Writing computer programs in C++, creating and using classes of elements and nodes of the computational grid, as well as the class of the mesh itself, processing and using data from files created in mesh generators.

Topic 5. Methods for solving SLAE.

Methods of sweeping, upper relaxation, obtaining and analyzing results.

Topic 6. Two-phase flows in porous media.

Basic concepts, generalized Darcy's law. The law of conservation of mass for each individual phase. Equation transformation using the IMPES scheme for time discretization.

Topic 7. Flows in media with double porosity.

Types of voids in porous media. Basic concepts used in the description of flows in fractured media. The law of conservation of mass in media with double porosity.

Б1.В.3.ДВ.04.01 Статистическая идентификация стохастических динамических систем

Элективная дисциплина.

Третий семестр, экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский / английский.

Тематический план:

Тема 1. Статистическая идентификация параметрических моделей

Параметрические модели с дискретным временем. Параметрические модели с непрерывным временем.

Тема 2. Статистическая идентификация непараметрических моделей

Статистическая идентификация непараметрических моделей по полным данным.

Статистическая идентификация непараметрических моделей по неполным данным.

Улучшенные методы статистической идентификации стохастических моделей.

Б1.В.3.ДВ.04.02 Численные методы решения задач экологии, медицины, механики сплошных сред

Элективная дисциплина.

Третий семестр, экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский / английский.

Тематический план:

Тема 1. История развития экологии.

Тема 2. Простейшие математические модели в экологии. Качественное исследование динамических систем. Применение численных методов при решении задач экологии.

Тема 3. Математические модели о взаимодействии 2-х и более популяций.

Тема 4. Численные методы в задачах медицины.

Тема 5. Моделирование водных экосистем. Процесс самоочищения реки.

Тема 6. Простейшие атмосферные модели и применение численных методов для их реализации.

Б1.В.3.ДВ.04.03 Моделирование конвективного теплообмена в технических устройствах

Элективная дисциплина.

Третий семестр, экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский / английский.

Тематический план:

- Тема 1. Определяющие процесс конвективного теплопереноса уравнения. Преобразованные переменные.
- Тема 2. Параметры подобия в случае конвективного переноса массы, импульса и энергии.
- Тема 3. Приближение Буссинеска и приближение пограничного слоя.
- Тема 4. Виды граничных условий.
- Тема 5. Естественная конвекция при наличии свободной границы. Двумерный факел. Осесимметричный факел.
- Тема 6. Следы, образованные естественной конвекцией.
- Тема 7. Взаимодействие течений. Течение над сосредоточенным источником энергии.
- Тема 8. Ламинарно-турбулентный переход. Турбулентные течения.

Б1.О.1.02 История и методология математики и механики

Дисциплина обязательная для изучения.

Второй семестр, зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

Язык реализации – русский / английский.

Тематический план:

Часть 1.

Тема 1. Древний период истории математики. Основные центры.

Тема 2. Ключевые концепции древней и античной математики и их преломление в последующей истории

Тема 3. Учение о числе. Арифметика числовых систем. Алгебраические структуры (от Евклида к Бурбаки).

Тема 4. Концепции анализа: от Архимеда к Кеплеру, Ньютону, Лейб-ницу к Коши, Вейерштрассу, Шварцу.

Тема 5. Евклидова и неевклидовы геометрии. Дифференциальная геометрия и геометрия многообразий: от Эйлера, Монжа и Гаусса до Уитни, Стинрода, Картана.

Тема 6. Учение о вероятностях. От Пачоли, Кардано, Гюйгенса к Бернулли, Гауссу, Чебышёву.

Тема 7. Концепция бесконечности. Математические и мировоззренческие аспекты. Зенон, Августин, Брэдвардин, Галилей, Больцано, Кантор, Френкель, Коэн.

Тема 8. Краткий обзор развития математики в СССР (в частности, в Томске) – в лицах.

Часть 2.

Тема 1. Предмет и методы истории и методологии механики

Тема 2. Развитие механики до XVI века

Тема 3. Научная революция и создание фундамента классической механики (вторая половина XVI - XVII вв.)

Тема 4. Промышленный переворот и его влияние на развитие механики в XVIII и в начале XIX века.

Тема 5. Развитие механики в период крупного машинного производства

Тема 6. Особенности развития механики в России

Б1.О.1.01.01 Лидерство и руководство командной работой

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы. Дисциплина входит в модуль «Ядро магистратуры».

Второй семестр, зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

Тематический план:

1. Мотивационный тренинг
 - 1.1. Целеполагание.
 - 1.2. Самодиагностика лидерского потенциала
 - 1.3. Самодиагностика уровня самоорганизации деятельности.
2. МООК «Лидерство и командообразование»
 - 2.1. Модуль 1. Введение в курс
 - 2.2. Модуль 2. Феномен ЛИДЕРСТВА
 - 2.3. Модуль 3. Миссия ЛИДЕРА или инициатива наказуема.
 - 2.4. Модуль 4. Прояснение лидерского потенциала
 - 2.5. Модуль 5. Воплощение лидерского (личностного) потенциала.
 - 2.6. Модуль 6. Практики лидерства.
 - 2.7. Модуль 7. Технологии лидерства.
 - 2.8. Модуль 8. Креативное лидерство.
 - 2.9. Модуль 9. Командное взаимодействие.
 - 2.10. Модуль 10. Ресурсы для лидеров.
 - 2.11. Модуль 11. Заключение.
Подготовка к рефлексивному тренингу, работа над проектным заданием.
3. Рефлексивный тренинг
 - 3.1. Самодиагностика и развитие лидерского потенциала
 - 3.2. Стили командного лидерства
 - 3.3. Проектное задание

Б1.О.1.01.02 Профессиональная коммуникация на иностранном языке

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы. Дисциплина входит в модуль «Ядро магистратуры».

Второй семестр, зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

практические занятия: 52 ч;

Язык реализации – русский / английский.

Тематический план:

Тема 1. Подготовка к написанию научной статьи (выбор предмета исследования, изучение критериев отбора источников информации, знакомство с методом критического чтения, выявление особенностей академического письма).

Тема 2. Подготовка научной статьи к публикации (правила формулирования названия статьи, цель и структура аннотации, правила академического письма на уровне лексики, грамматики, синтаксиса и стиля).

Тема 3. Подготовка доклада и презентации для выступления на конференции (лексические, грамматические, синтаксические и стилистические особенности научного устного дискурса, методы создания эффективной презентации).

Б1.О.1.01.03 Межкультурное взаимодействие

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы. Дисциплина входит в модуль «Ядро магистратуры».

Второй семестр, зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 4 ч;

практические занятия: 24 ч;

Язык реализации – русский / английский.

Тематический план:

Раздел 1. Вводные занятия

Раздел 2. Основы межкультурного взаимодействия

Раздел 3. Организационные контексты межкультурного взаимодействия

Б1.О.2.01 Современные компьютерные технологии

Дисциплина обязательная для изучения.

Первый семестр, зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 16 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский / английский.

Тематический план:

Тема 1. Введение. Возможности языка Python. Загрузка и установка Python, Anaconda.

Тема 2. Элементы программирования в Python. Структура программы. Переменные.

Операторы. Реализация ветвящихся алгоритмов в Python. Циклические алгоритмы.

Строки. Списки (массивы). Индексы и срезы. Кортежи. Пользовательские функции.

Описания функций. Графические пакеты.

Тема 3 Пакет MAPLE. Интерактивная среда пакета MAPLE. Основные команды аналитических преобразований и вычислений, используемые в пакете MAPLE, для решения задач из различных разделов математики.

Тема 4. Пакет MATHEMATICA. Интерактивная среда пакета MATHEMATICA. Основные команды аналитических преобразований и вычислений, используемые в пакете MATHEMATICA для решения задач из различных разделов математики.

Б1.О.2.02 Основы LaTeX

Дисциплина обязательная для изучения.

Первый семестр, зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – английский / русский.

Тематический план:

Section 1. Introduction

Section 2. Software

Section 3. Typing, inserting image files

Section 4. Formulae typing

Section 5. New commands and redefining old commands

Section 6. Cross-Reference, reference list

Section 7. Designing presentations

Section 8. Consultations

Section 9. Intermediate attestation

Б1.О.2.03 Современные методы анализа и визуализации больших данных

Дисциплина обязательная для изучения.

Второй семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

лекции: 16 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский / английский.

Тематический план:

Тема 1. Данные. Организация и хранение данных. Контроль качества данных. Этапы анализа данных. Визуализация данных. Разновидности анализа данных. Вычислительные и численно-аналитические аспекты анализа данных. Контролируемые переменные и переменные отклика.

Тема 2. Структура статистических пакетов. Реализация статистических функций и техник в PYTHON. Визуализация в PYTHON.

Тема 3. Описание данных и визуализация входных данных и результатов предварительного анализа. Многомерная случайная величина. Функция распределения для непрерывной k-мерной случайной величины. Плотность распределения вероятностей. Моменты L-того порядка. Матрицы парных корреляций и парных ковариаций. Параметры связи между признаками в генеральной совокупности. Выборка. Статистики. Оценки по выборке. Подгонка распределения.

Тема 4. Зависимость данных. Техники выявления зависимостей. Корреляционный анализ для многомерной нормальной совокупности. Регрессионная модель. Регрессионная матрица. Анализ остатков. МНК для оценивания параметров линейной регрессионной модели. Гребневая регрессия. Значимость оценок. Критерий Фишера для установления значимости регрессионной модели. Прогнозирование. Доверительный интервал для результатов прогноза.

Тема 5. Классификация данных и снижение размерности. Кластерный анализ. Цели и задачи кластерного анализа. Сходство близость расстояние. Предварительное обнаружение кластеров. Иерархические методы. Итеративные методы кластерного анализа: k-средних и FOREL. Классификаторы Байеса. Линейный дискриминантный анализ(ЛДА), ЛДА Фишера. Деревья решений применительно к решению задач классификации и регрессии.

Б1.О.3.01 Статистический анализ и прогнозирование временных рядов в R

Дисциплина обязательная для изучения.

Третий семестр, экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

Язык реализации – русский / английский.

Тематический план:

Тема 1. Общие регрессионные модели.

Определение модели. Задача оценивания параметров. Метод наименьших квадратов. Основные свойства оценок наименьших квадратов. Теорема Гаусса – Маркова. Критерий сходимости оценок МНК в среднеквадратическом. Оценка волатильности модели и ее свойства.

Тема 2. Гауссовские регрессионные модели.

Нахождение не асимптотических распределений оценок наименьших квадратов для гауссовских регрессий. Нахождение распределений оценок волатильностей. Распределение Хи квадрат. Распределение Стьюдента. Распределение Фишера – Снедекора

Тема 3. Статистические выводы для регрессионных моделей.

Описание задачи проверки гипотез. Тесты Стьюдента и Фишера – Снедекора. Доверительные интервалы. Прогнозирование в регрессионных моделях.

Тема 4. Линейные стационарные временные ряды.

Процессы авторегрессии и их основные свойства. Процессы авторегрессии скользящего среднего и их основные свойства. Условия стационарности. Построение прогнозов для авторегрессионных временных рядов и их основные свойства.

Б2.О.01.01(У) Научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы

Вид: учебная.

Тип: Научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы.

Практика обязательная для изучения.

Первый семестр, зачет с оценкой

Второй семестр, зачет с оценкой

Практика проводится на базе ТГУ

Способы проведения: стационарная.

Форма проведения: путем чередования с реализацией иных компонентов ОПОП в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

Общая трудоемкость практики составляет 12 з.е., 432 ч.

Продолжительность практики составляет: 18 нед.

Б2.О.02.01(П) Научно-педагогическая практика

Вид: производственная.

Тип: Научно-педагогическая практика.

Практика обязательная для изучения.

Третий семестр, зачет с оценкой

Практика проводится на базе ТГУ

Способы проведения: стационарная.

Форма проведения: путем чередования с реализацией иных компонентов ОПОП в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

Общая трудоемкость практики составляет 6 з.е., 216 ч.

Продолжительность практики составляет: 9 нед.

Б2.О.02.02(Н) Научно-исследовательская работа

Вид: производственная.

Тип: Научно-исследовательская работа.

Практика обязательная для изучения.

Третий семестр, зачет с оценкой

Четвертый семестр, зачет с оценкой

Практика проводится на базе ТГУ

Способы проведения: стационарная.

Форма проведения: непрерывно.

Общая трудоемкость практики составляет 36 з.е., 1 296 ч.

Продолжительность практики составляет: 54 нед.