

## Приложение 4

### **Б1.Б.01 Философия и методология научного знания**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Цель изучения дисциплины – усвоение студентами основных проблем и идей и подходов, применяемых в сфере философско-методологического анализа научного знания.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к базовой части блока Б1. Дисциплины (модули).

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Понятие науки. Первые формы научного знания. Античная математика. Рациональность Средневековья. Научное знание Ренессанса. Возникновение науки Нового времени. Математика и естествознание в эпоху Нового времени. Методологические основания классической рациональности. . Науч. революция конца XIX – начала XX в. Проблемы современного научного знания в зеркале философской рефлексии. Основные концепции научного знания в философии XX в. Революция в космологии в конце XX – нач. XXI века и новые принципы научного осмысления природы. Методологические проблемы математического знания.

Форма промежуточной аттестации  
экзамен

#### **Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОПК-5

### **Б1.Б.02 Иностранный язык в профессиональной сфере**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Основной целью дисциплины “Иностранный язык для профессионального общения” является повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени обучения (бакалавриат) и овладение студентами необходимым уровнем иноязычной коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной и научной сфер деятельности при общении с зарубежными коллегами и партнерами, а также для развития когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к базовой части блока Б1. Дисциплины (модули).

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1	Сфера научного и профессионального общения	Написание заявки на конференцию, составление тезисов доклада, написание научной статьи, аннотирование и реферирование научных документов
---	--	--

**Форма промежуточной аттестации**

*Зачет*

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**  
ОПК-4.

**Б1.Б.03 Современные методы математического моделирования**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Овладение теоретическими основами и формирование практических навыков анализа вариационных математических моделей.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к базовой части блока Б1. Дисциплины (модули).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Математические модели и экстремали; модельные уравнения; вариационные математические модели в классической механике, физике и социально-экономических науках; функционалы энергии; связь между решениями краевых задач и математическими моделями; метод Ритца приближенного построения экстремали; ритцевские аппроксимации; объяснение идейных истоков метода Ритца; создание и обоснование алгоритмов построения ритцевских приближений к решениям краевых задач; универсальные математические модели; примеры математического моделирования посредством вариационных краевых задач; иерархия моделей; редуцирующий метод Пуанкаре-Ляпунова-Шмидта как нелинейный аналог метода Ритца и как источник новых математических моделей; понятие ключевой функции; алгоритмы приближенного построения ключевых функций; визуализация моделей; компьютерная визуализация моделей на основе приближенного построения экстремалей.

**Формы текущей аттестации (при наличии):** нет.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (в 1 семестре).

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**  
ОК-1; ОПК-1; ОПК-3

**Б1. Б.04 Программирование криптографических алгоритмов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью изучения предмета «Дополнительные главы программирования» является приобретение основных знаний и умений по программированию алгоритмов компьютерной алгебры, приобретение навыков по составлению эффективных алгоритмов для решения типовых задач модулярной арифметики и последующей их реализации в форме программы (программ).

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение быстрых алгоритмов сложения, умножения и возведения в степень больших целых чисел и реализация этих алгоритмов в виде программ;
- изучение эффективных алгоритмов и составление программ нахождения НОД и обратного элемента в кольце вычетов;
- составление программ проверки чисел на простоту и факторизации чисел.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к базовой части блока Б1. Дисциплины (модули).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Программирование быстрых алгоритмов арифметических операций с большими целыми числами. Программирование быстрых алгоритмов нахождения НОД. Быстрые алгоритмы умножения и возведения в степень целых чисел в кольце вычетов. Алгоритмы нахождения обратного элемента в кольце вычетов. Методы распознавания простых и составных чисел. Вероятностные алгоритмы проверки простоты числа. Субэкспоненциальные методы проверки простоты числа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1; ОПК-2; ПК-1.

### **Б1.Б.05 Вариационные методы в естествознании**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; интеллектуальное развитие студентов; совершенствование математического образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение студентами системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентации на профессию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к базовой части блока Б1. Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Вариационные принципы. Вариационный принцип Ферма. Простейшие задачи из геометрической оптики. Принцип Гамильтона-Лагранжа. Задача о струне. Получение краевой задачи о форме струны путем минимизации функционала потенциальной энергии. Различные варианты закрепления концов. Задачи на графе.

Задача о стержне. Получение краевой задачи о форме нейтральной линии стержня. путем минимизации функционала потенциальной энергии. Различные варианты закрепления концов. Задачи на графе. Цепочки струн и стержней.

Функция влияния задачи о струне. Получение аксиоматики функции Грина

из вариационных принципов. Изучение свойств функции влияния.

Функция влияния задачи о стержне. Получение аксиоматики функции Грина из вариационных принципов. Изучение свойств функции влияния.

Модель «шарик-пружина». Модель движения шарика, присоединенного к пружине с жестко закрепленным концом. Получение уравнения с помощью фундаментальных физических законов и путем минимизации функционала энергии.

Колебания маятника в поле силы тяжести. Получение уравнения колебания маятника с помощью принципа Гамильтона.

Уравнения движения, вариационные принципы и законы сохранения в механике. Уравнения движения механической системы в форме Ньютона, в форме Лагранжа. Принцип Гамильтона в механике. Функционал действия. Принцип наименьшего действия. Законы сохранения и свойства пространства-времени.

Маятник на свободной подвеске. Колебания системы из двух точечных масс.

Непотенциальные колебания. Уравнение колебаний с учетом сил трения на подвеску.

Малые колебания струны. Получение уравнения малых колебаний струны. Формула Даламбера. Вариационные принципы в электромеханике. Электромеханические примеры. Колебательный контур из конденсатора и катушки.

**Формы текущей аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**  
ОПК-1; ОПК-2; ПК-1.

#### **Б1.Б.06 Филологическое обеспечение профессиональной деятельности и деловой коммуникации**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Основной целью дисциплины является повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени обучения (бакалавриат) и овладение студентами необходимым уровнем иноязычной коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной и научной сфер деятельности при общении с зарубежными коллегами и партнерами, а также для развития когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к базовой части блока Б1. Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Сфера делового общения. Деловая корреспонденция, телефонные переговоры, написание cv и резюме, собеседование при устройстве на работу.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-4.

#### **Б1.В.01 История и методология математики**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** История математики способствует формированию математического мировоззрения будущих специалистов-математиков, как ученых и преследует следующие цели:

- формирование у студентов представления о происхождении основных математических методов, понятий, идей;
- расширение и систематизация знаний по развитию и обоснованию математической науки;
- выяснение характера и особенностей развития математики у отдельных народов в определенные исторические периоды, осознание вклада, внесенного в математику великими учеными прошлого;
- раскрытие значения и роли математики в жизни, для осознания современных проблем и перспектив развития математики.

Основные задачи:

- освоение периодов исторического развития математики, ее методологических основ;
- выработка умения ориентироваться во взаимной зависимости и происхождении основных понятий математики;
- осмысление с современных позиций исторического опыта математической науки, движущих сил и путей ее развития.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Периодизация истории математики: Предмет истории математики. Основные направления историко-математических исследований. Периодизация по А.Н. Колмогорову

Математика Древнего мира: Истоки математических знаний. Первоначальные астрономические и математические представления эпохи неолита. Математика в догреческих цивилизациях. Древний Египет, Древний Вавилон, Древняя Греция. Математика эпохи эллинизма. Математика в древнем и средневековом Китае.

Математика Средних веков и эпохи Возрождения: Средневековая математика как специфический период в развитии математического знания. Математика арабского Востока, математика в средневековой Европе, математика в Византии. Математика в эпоху Возрождения.

Зарождение и первые шаги математики переменных величин: Математика и научно-техническая революция XVI–XVII веков. Механическая картина мира и математика. Новые формы организации науки. Развитие интегральных и дифференциальных методов в XVII веке. Математика и Великая Французская революция. Создание Политехнической и Нормальной школ и их влияние на развитие математики и математических наук.

Период современной математики: Математика XIX века. Организация математического образования и математических исследований. Реформа математического анализа. Теория обыкновенных дифференциальных уравнений — проблема интегрируемости уравнений в квадратурах Качественная теория А. Пуанкаре и теория устойчивости А. М. Ляпунова. Теория уравнений с частными производными. Теория функций комплексного переменного. Эволюция геометрии в XIX — начале XX вв. Создание проективной геометрии. Эволюция алгебры в XIX — первой трети XX века. Проблема разрешимости алгебраических уравнений в радикалах. Э. Галуа и рождение теории групп. Аналитическая теория чисел. Вариационное исчисление Эйлера. Создание метода вариаций. Рождение

функционального анализа. Развитие теории вероятностей во второй половине XIX — первой трети XX века. Формирование основ теории вероятностей. Математическая логика и основания математики в XIX — первой половине XX века. Предыстория математической логики. История вычислительной техники. Математика XX века. Основные этапы жизни математического сообщества — до первой мировой войны, в промежутке между первой и второй мировыми войнами, во второй половине XX века.

Математика в России и в СССР: Математика в России до середины XIX века. Математические знания в допетровской Руси. Математика в Академии наук в XVIII веке. Математика в России во второй половине XIX века. Создание Московского математического общества и деятельность Московской философско-математической школы. Математика в России и в СССР в XX веке. Организация математической жизни в стране накануне. Первой мировой войны. Рождение Московской школы теории функций действительного переменного. Математика в стране в первые годы Советской власти. Рождение Советской математической школы. Ведущие математические центры.

**Формы текущей аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-2.

### **Б1. В.02 Анализ сигнала с помощью всплесков**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории всплесков.

Задачами курса являются:

- 1) изучение оконного преобразования Фурье;
- 2) изучение непрерывного всплескового преобразования;
- 3) изучение фреймов и рядов всплесков.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули).

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Преобразование Габора. Оконное преобразование Фурье. Формулы обращения. Непрерывные всплесковые преобразования . Формулы обращения. Двоичное всплесковое преобразование. Фреймы. Базисы Рисса. Ряды всплесков. Типы всплесков. Сходимость.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-3.

## **Б1. В.03 Компьютерные модели в нелинейных задачах**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является ознакомление студентов с основными принципами и методами математического и компьютерного моделирования. Задачами курса являются:

- 1) изучение основ математического и компьютерного моделирования;
- 2) изучение типичных примеров компьютерных моделей в анализе и геометрии;
- 3) изучение типичных примеров компьютерных моделей в естественных науках и технике.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули).

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Основные понятия математического и компьютерного моделирования. . Взаимосвязь математического и компьютерного моделирования. Имитационное моделирование и виртуальная реальность. Компьютерные модели кривых, узлов, зацеплений, двумерных поверхностей, сечений трехмерных и многомерных тел. Компьютерные модели трансформаций геометрических объектов. Фракталы.

Компьютерное моделирование в естественных науках.

### **Форма промежуточной аттестации: зачет**

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1; ПК-2; ПК-3.

## **Б1.В.04 Теоретические основы создания вычислительных комплексов для решения краевых задач**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории краевых задач второго порядка.

Задачами курса является изучение:

- 1) теории положительно определенных операторов;
- 2) краевых задач к помощи сведения их операторным уравнениям;
- 3) обобщенной разрешимости краевых задач.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Положительно определенные операторы.  
Обобщенные решения операторных уравнений.  
Краевые задачи второго порядка.  
Обобщенные решения краевых задач второго порядка.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-1; ПК-2; ПК-3.

### **Б1.В.05 Теоретико-числовые алгоритмы в криптологии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель курса - дать студентам математический аппарат для разработки и анализа криптографических алгоритмов. А также оценки их сложности.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение алгоритмов арифметических операций с большими целыми числами в позиционной системе счисления и в кольце вычетов
- изучение алгоритмов возведения в степень и нахождения целой части корня.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Оценка сложности алгоритмов обработки числовых данных.  
Алгоритмы арифметических операций с большими целыми числами и оценка их сложности. Быстрые алгоритмы умножения целых чисел, возведения в степень и их сложность. Алгоритмы нахождения целой части корня. Целочисленные алгоритмы извлечения квадратного корня и корня  $n$ -ой степени.  
Алгоритмы нахождения НОД двух чисел и его сложность.  
Алгоритмы умножения и нахождения обратного элемента в кольце вычетов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-3, ОПК-3.



## **Б1.В.06 Моделирование прикладных задач нелинейными дифференциальными системами**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является ознакомление студентов с системами с диодными нелинейностями и задачами, приводящими к этим системам.

Задачами курса являются:

- 1) изучение некоторых вопросов теории выпуклых множеств, конусов и гранёных конусов;
- 2) знакомство с оператором диодной нелинейности и его свойствами;
- 3) изучение вопросов существования и единственности решения задачи Коши для систем с диодными нелинейностями (СДН);
- 4) изучение вопросов о периодических решениях СДН и их устойчивости.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули).

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Выпуклые множества, конуса. Свойства выпуклых множеств и конусов, проекция на выпуклые множества.
2. Понятие СДН. Определение и свойства оператора диодной нелинейности. Задачи, приводящие с СДН.
3. Решения СДН. Теорема существования и единственности решения задачи Коши с СДН. Существование периодического решения. Вопросы устойчивости решения СДН.

**Форма промежуточной аттестации** — *экзамен*

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ОК-3; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1.

## **Б1.В.07 Разработка сайтов с использованием PHP и MYSQL**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

*Научить студентов навыкам работы с PHP, MySql и созданию собственного сайта*

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули).

## **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Установка PHP, MySQL, Apache. Возможности, гибкость, история развития, примеры скриптов. Первая программа. PHP и HTML

Изучение языка PHP. Переменные в PHP, константы, типы данных, массивы, объекты, выражения в PHP, операторы, функции, логические операторы, строковые операторы.

## **Форма промежуточной аттестации: зачет**

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ПК-2

## **Б1.В.08 Математические основы криптологии**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель курса - дать студентам математический аппарат анализа и синтеза криптографических алгоритмов. А также математические методы, необходимые для описания математических моделей программно-реализуемых шифров и расчета их криптографических характеристик.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение свойств абстрактных алгебраических структур: групп, колец, полей, используемых при построении криптосистем
- изучение алгебраической структуры конечных групп и полей над целыми числами и многочленами, используемых при построении криптосистем
- изучение разделов теории чисел, необходимых для построения криптосистем
- ознакомление с математическими моделями симметричных и асимметричных криптосистем,
- ознакомление с математическими методами криптоанализа,

Студенты должны овладеть общими принципами построения систем криптографической защиты информации. Знать основные математические методы и алгоритмы, лежащие в основе криптосистем и криптоанализа. Иметь представление о криптоалгоритмах и криптопротоколах, составляющих основу криптографической защиты информации в современных компьютерных сетях и их криптографические свойства. Кроме того, они должны уметь осуществлять выбор параметров криптосистем, обеспечивающих необходимую криптостойкость, выбор алгоритмов их построения и тестирования.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули).

## **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Предмет криптологии и этапы ее развития.  
Арифметические и статистические основы простейших криптосистем.  
Математические методы криптоанализа простейших симметричных систем.  
Математические модели симметричных криптосистем. Стандартные криптосистемы с симметричным ключом.  
Математические методы криптоанализа симметричных систем.  
Арифметические и алгебраические основы криптосистем с асимметричным ключом.  
Математические модели асимметричных криптосистем. Математические методы криптоанализа асимметричных систем.  
Новые направления в криптологии.

**Форма промежуточной аттестации: зачет**

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ОК-3; ОПК-3; ПК-1.

### **Б1.В.09 Математическое моделирование фондового рынка**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Знакомство студентов с некоторыми математическими моделями и практическими аспектам расчета характеристик эффективности инвестиций в ценные бумаги на фондовых рынках. Задачи дисциплины: изучение моделей процентных ставок, теории финансовых рент, исследование моделей основных и производных финансовых инструментов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули).

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Простые проценты. Сложные проценты. Непрерывное начисление процентов. Финансовые ренты. Финансовый анализ рент постнумерандо и пренумерандо. Отсроченные ренты. Облигации. Волатильность цены. Дюрация и иммунизация. Биномиальная модель оценки стоимости опционов. Формула Блека – Шоулса. Стохастический интеграл. Стохастические дифференциальные уравнения. Дифференциальное уравнение Блека – Шоулса.

**Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК-1; ОПК-1; ПК-1.

### **Б1.В.10 Элементы теории полугрупп линейных ограниченных операторов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является знакомство студентов с основами теории полугрупп линейных ограниченных операторов в банаховом пространстве.

Задачами курса являются: изучение равномерно непрерывных полугрупп, сильно непрерывных полугрупп, аналитических полугрупп и их использование для решения задач математической физики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули).

**Краткое содержание учебной дисциплины:**

1. Функции со значением в банаховом пространстве  
Непрерывность. Дифференцируемость. Интегрируемость.
2. Равномерно непрерывные полугруппы. Определение. Примеры. Свойства равномерно непрерывных полугрупп. Теорема о существовании производящего оператора. Свойства производящего оператора. Задача Коши для уравнения  $\frac{dx}{dt} = Ax$  с ограниченным оператором  $A$ .
3. Сильно непрерывные полугруппы. Определение. Оценка роста полугруппы. Примеры. Определение производящего оператора. Свойства производящего оператора (замкнутость, плотность области определения). Резольвента производящего оператора. Теорема Хилле – Филлипса. Представление сильно непрерывной полугруппы через резольвенту. Дифференцируемость сильно непрерывной полугруппы. Использование теории сильно непрерывных полугрупп для решения задач математической физики.
4. Аналитические полугруппы. Определение. Примеры. Теорема Соломяка – Иосиды о производящем операторе полугруппы. Использование теории аналитических полугрупп для решения задач математической физики.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ОК-3; ОПК-2; ПК-1.

**Б1.В.ДВ.01.01 Дифференциальные уравнения,  
неразрешенные относительно производной**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; интеллектуальное развитие студентов; совершенствование математического образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение студентами системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентации на профессию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание учебной дисциплины:** Дифференциальные уравнения в банаховом пространстве, разрешённые относительно производной. Решение задачи Коши для линейных стационарных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений. Формула Коши. Операторы, имеющие число ноль нормальным собственным числом. Решение линейного алгебраического уравнения в банаховом пространстве с необратимым оператором при неизвестной. Эквивалентность линейного уравнения системе уравнений в подпространствах. Регулярность операторного пучка. Эквивалентность регулярности операторного пучка полноте жорданова набора элементов. Свойства правой резольвенты. Расщепление дескрипторного уравнения на уравнения в подпространствах. Решение дифференциальных уравнений в подпространствах. Условия существования и единственности решения задачи Коши. Решение задачи Коши в регулярном и нерегулярном случае.

**Форма текущей аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ОПК-1; ОПК-2; ПК-1.

### **Б1.В.ДВ.01.02 Теория игр**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории игр. Задачами курса являются:

- 1) изучение основных понятий теории игр;
- 2) изучение основных направлений развития современной теории игр.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Основные понятия теории игр. Методы решения игр. Принцип минимакса. Линейное программирование и теория игр. Теорема о крайних точках.

**Формы текущей аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ОПК-1; ОПК-2; ПК-1.

### **Б1.В.ДВ.02.01. Динамический хаос**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является освоение основных понятий и фактов хаотической динамики, овладение основными методами решения задач.

Задачами обучения являются: ознакомление с основными топологическими понятиями и фактами, овладение основными методами решения задач, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач хаотической динамики и других математических дисциплин.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Понятие динамической системы. Потоки и каскады (диффеоморфизмы). Связь с дифференциальными уравнениями. Функция последования Пуанкаре. Топологическая сопряженность каскадов. Орбитальная топологическая сопряженность потоков. Грубость. Грубые системы на двумерных компактных многообразиях. Теорема Андронова-Понтрягина. Подкова Смейла. Построение инвариантного канторова совершенного множества. Символическая динамика. Построение топологической схемы Бернулли для подковы Смейла. Свойства подковы Смейла на инвариантном канторовом совершенном множестве. Гиперболический автоморфизм Аносова на двумерном торе. Всюду плотное счетное множество периодических точек. Топологическое перемешивание. Альфа и омега предельные множества, аттракторы. Странные аттракторы. Бифуркации динамических систем. Бифуркация рождения цикла. Бифуркация удвоение цикла. Универсальность Фейгенбаума

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ОК-2; ПК-1; ПК-2.

**Б1.В.ДВ.02.02. Аттракторы динамических систем**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является освоение основных понятий и фактов теории динамических аттракторов, овладение основными методами решения задач.

Задачами обучения являются: ознакомление с основными топологическими понятиями и фактами, овладение основными методами решения задач, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач динамических систем и других математических дисциплин.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Траекторные аттракторы. Глобальные аттракторы. Аттракторы полугрупп. Аттракторы уравнений движения ньютоновской жидкости. Энергетические оценки для уравнений движения вязкоупругих сред. Аттракторы для уравнений движения вязкоупругих сред. Траекторный аттрактор для уравнений движения вязкоупругой жидкости. Неинвариантность пространства траекторий уравнений движения вязкоупругой жидкости. Глобальный аттрактор для уравнений движения вязкоупругой жидкости

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ОК-2; ПК-1; ПК-2.

### **М1.В.ДВ.03.01 Программная реализация метода Штифеля**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является изучение методов обыкновенных и модифицированных жордановых исключений и их программной реализации. Студенты должны научиться составлять блок-схемы и программы на языке DELPHI 7 для решения задач линейной алгебры и математического программирования методом Штифеля.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Метод жордановых исключений. Метод обыкновенных жордановых исключений. Метод модифицированных жордановых исключений.
2. Применение метода жордановых исключений в линейной алгебре. Составление блок-схем и программ решения систем линейных уравнений и нахождения ранга матрицы методом обыкновенных жордановых исключений.
3. Применение метода Штифеля в линейном программировании. Составление блок-схемы и программы решения задачи линейного программирования методом Штифеля.
4. Применение метода Штифеля в целочисленном программировании. Составление блок-схемы и программы решения задачи целочисленного программирования методом Штифеля.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

ОК-1; ОПК-1; ОПК-3; ПК-1.

### **Б1.В.ДВ.03.02 Компьютерная реализация матричных игр**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является изучение методов обыкновенных и модифицированных жордановых исключений и их программной реализации. Студенты должны научиться составлять блок-схемы и программы на языке DELPHI 7 для решения задач нахождения оптимальных смешанных стратегий и цены игры средствами математического программирования.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Метод жордановых исключений. Метод обыкновенных жордановых исключений. Метод модифицированных жордановых исключений.

2. Матричные игры. Чистые и смешанные стратегии, цена игры. Сведение задачи решения игры в смешанных стратегиях к задаче линейного программирования.
3. Применение метода жордановых исключений в линейном программировании. Составление блок-схемы и программы решения задачи линейного программирования методом жордановых исключений.
4. Составление блок-схемы и программы решения задачи теории игр методом жордановых исключений.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**  
ОК-1; ОПК-1; ОПК-3; ПК-1.

### **Б1.В.ДВ.04.01 Теоретические основы компьютерного анализа задач с бифуркацией**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является изложение вопросов компьютерного анализа математических моделей, описывающих явления бифуркации

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Явление бифуркации в физике и технике. Сложности компьютерной реализации бифуркационных решений.

Задачи о периодических колебаниях и их реализация на компьютере.  
Бифуркация в теории колебаний.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-2.

### **Б1.В.ДВ.04.02 Контекстно-свободные грамматики**

#### ***Цели и задачи учебной дисциплины:***

Цель теории контекстно-свободных грамматик – дать адекватную модель языков, как естественных, так и языков программирования. Контекстно-свободные грамматики определяют довольно широкий класс языков, которые достаточно хорошо приближены к современным языкам программирования. Устанавливается связь грамматики с автоматами, и это позволяет понять некоторые принципы построения компиляторов.

В курсе дается определение КС-грамматики, объясняется механизм порождения языка. Разбирается теория конечных автоматов устанавливается их связь с подклассом КС-



грамматик – линейными грамматиками. Далее рассматриваются автоматы с магазинной памятью и их связь с КС-грамматиками.

Рассматриваются алгоритмические проблемы, приводится без доказательства алгоритмическая неразрешимость некоторых задач, например, задачи о тождественности языков, порождаемых различными грамматиками.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Понятие грамматики. Алфавит, терминальные символы, синтаксические единицы (вспомогательные символы). Правила грамматики. Механизм порождения языка. Варианты разбора входной цепочки. КС-грамматики.

Линейные грамматики. Связь между линейными грамматиками и конечными автоматами.

КС-грамматики. Понятие МП-автомата. Его функционирование. Связь между КС-грамматиками и МП-автоматами.

Понятие алгоритмических проблем. Алгоритмическая неразрешимость некоторых классов задач.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-2.

### **Б1.В.ДВ.05.01 Моделирование прикладных задач с помощью систем с диодными нелинейностями**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является ознакомление студентов с системами с диодными нелинейностями и задачами, приводящими к этим системам. Задачами курса являются:

- 1) изучение некоторых вопросов теории выпуклых множеств, конусов и гранёных конусов;
- 2) знакомство с оператором диодной нелинейности и его свойствами;
- 3) изучение вопросов существования и единственности решения задачи Коши для систем с диодными нелинейностями (СДН);
- 4) изучение вопросов о периодических решениях СДН и их устойчивости.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Выпуклые множества, конуса. Свойства выпуклых множеств и конусов, проекция на выпуклые множества. Понятие СДН. Определение и свойства оператора диодной нелинейности. Задачи, приводящие к СДН. Решения СДН. Теорема существования и

единственности решения задачи Коши с СДН. Существование периодического решения. Вопросы устойчивости решения СДН.

**Форма промежуточной аттестации: экзамен**

**Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ПК-1.**

### **Б1.В.ДВ.05.02 Линейное программирование**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; интеллектуальное развитие студентов; совершенствование математического образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение студентами системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентации на профессию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

#### **Краткое содержание учебной дисциплины:**

Теорема об экстремуме линейного функционала. Выпуклые множества, крайние точки, достижение экстремума в крайней точке

Графический метод решения задач линейного программирования. Задача о максимизации прибыли, задача о диете, задача об эффективном использовании ресурсов. Градиент.

Симплексный метод решения задач линейного программирования. Базисные переменные, свободные переменные, оценочные отношения, симплексная таблица

Метод введения искусственного базиса. Вспомогательный базис, алгоритм сведения к стандартной задаче линейного программирования

Двойственные задачи линейного программирования. Теоремы двойственности и их применение.

Задачи целочисленного программирования. Метод Гомори, графический метод.

Задачи дробно-линейного программирования. Сведение к задаче линейного программирования.

Транспортные задачи и сводимые к ним. Открытая и закрытая транспортные задачи, метод минимального элемента, северо-западного угла. Проверка оптимальности методом потенциалов.

**Форма промежуточной аттестации: зачет.**

**Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-1, ПК-1.**

## **Б1.В.ДВ.06.01 Теоретические основы математического моделирования**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью курса является ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории моделирования. Задачами курса являются:

- 1) изучение основных понятий теории моделирования;
- 2) изучение основных направлений развития современной теории моделирования.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Основные понятия теории моделирования. Методы моделирования. Принцип оптимальности. Понятие о целевой функции. Теорема о среднем и дисперсии.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ОК-3; ОПК-1; ОПК-2; ПК-2.

## **Б1.В.ДВ.06.02 Формальные языки и автоматы**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Задачами курса является изучение основных понятий теории автоматов, формальных языков и трансляций, направленных на повышение эффективности разработки компьютерных программ и оптимизацию программного кода, а также получение знаний, необходимых для последующего изучения дисциплин, связанных с информационными технологиями.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части блока Б1. Дисциплины (модули). Дисциплина по выбору.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Формальные языки и грамматики. Грамматики. Языки. Грамматики Хомского. Классификация грамматик.

Распознающие автоматы. Машины Тьюринга. Линейно-ограниченные автоматы. Автоматы с магазинной памятью. Конечные автоматы.

Методы синтаксического и семантического анализа. Синтаксический и семантический анализ, нисходящие и восходящие методы анализа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1; ОК-3; ОПК-1; ОПК-2; ПК-2.