

УТВЕРЖДАЮ

Декан математического факультета



Нестеров П.Н.

20 июня 2023 г.

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика
Магистерская программа: Математическое моделирование и численные методы
Прием 2023 год

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Современная философия и методология науки»**

1. Дисциплина «Современная философия и методология науки» относится к обязательной части Блока 1.

2. Целями преподавания дисциплины «Современная философия и методология науки» являются:

- научить глубоко понимать философские концепции естествознания и владеть основами методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени;
- научить студентов естественнонаучных специализаций элементам философской научной грамотности, основным представлениям об основополагающих концепциях различных философских подходов, формирующих единую картину мира;
- обучить навыкам выявлять, систематизировать и критически осмысливать мировоззренческие компоненты, включенные в различные области гуманитарного знания и культуру в целом, которые связаны с развитием естественной науки;
- развить у студентов интерес к научным фундаментальным и прикладным знаниям, стимулировать потребности к анализу полученной информации и фактов действительности с учетом философских подходов;
- сформировать адекватную современным требованиям методологическую культуру, позволяющую учитывать в профессиональной деятельности научные и технические достижения в их историческом развитии, увязывать разнородные научные, технические факторы с философскими аспектами в единую систему;
- соотносить специально-научные и технические задачи с масштабом гуманистических ценностей;
- с учетом относительности и изменчивости профессионального знания в современном мире дать научную базу будущему специалисту для гибкого реагирования на изменения в содержании и целях профессиональной деятельности;
- способствовать созданию у студентов целостного системного представления о мире в целом и месте человека в нем.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетн. един., 108 ак.часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение в логику и методологию науки (базовые понятия, идеи, концепции)
2	Методология научного исследования
3	Типы научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая
4	Позитивизм и неопозитивизм
5	Философия Э. Фрейда и К. Юнга
6	Западная и отечественная эпистемология XX века
7	Феноменология и кризис классической рациональности
8	Концепция понимания в современной герменевтике и экзистенциализме

5. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык»

1. Дисциплина «Иностранный язык» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями преподавания дисциплины «Иностранный язык» являются:
 - *практическая*: приобретение коммуникативной компетенции, уровень которой позволяет использовать иностранный язык практически как в профессиональной (производственной и научной) деятельности, так и для целей самообразования;
 - *образовательная*: расширение кругозора, повышение уровня общей культуры и образования, а также культуры мышления, общения и речи;
 - *воспитательная*: использование потенциала иностранного языка для развития готовности содействовать налаживанию межкультурных и научных связей, представлять свою страну на международных конференциях и симпозиумах, относиться с уважением к духовным ценностям других стран и народов.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетн. един., 144 ак. часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Повторение видо-временных форм глагола, модальные глаголы, модальные глаголы с перфектным инфинитивом. Герундий. Интервью при устройстве на работу. Analytic basis underpinning the PCST framework.
2	10-я задача Гилберта (документальный фильм на англ.яз.) Аудирование. Реферирование отдельных аспектов фильма.
3	Аудирование лекций по узкоспециальным темам в локальных сетях (с последующим обсуждением) Интеллектуальные информационные системы. Герундиальный оборот. Типы придаточных предложений.
4	Грамматика: глагол и его формы (продолжение). Понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях. Инфинитив: Формы и функции. Объектный инфинитивный оборот. Системы искусственного интеллекта.
5	Грамматика: степени сравнения прилагательных и наречий. Ознакомительное чтение с целью определения истинности утверждения. Аудирование. Субъектный инфинитивный оборот. Правило ряда. Понятие о фразовых глаголах. Machine learning.
6	Грамматика: предлоги; залог; видо-временные формы страдательного залога. Согласование времен. Говорение: диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых средств в коммуникативных ситуациях, связанных со специальностью. Ознакомительное чтение. Java технологии.
7	Понятие об общенаучной лексике. Поисковое чтение с целью определения наличия в тексте запрашиваемой информации. Аудирование Обсуждение докладов магистрантов. Технологии трансляции.
8	Причастие 1,2. Зависимые и независимые причастные обороты. Аудирование специальных лекций в ресурсах кафедры. Turing's tests.
9	Произношение математических символов и формул. Клише научной речи. Многозначность слов. Говорение: формулирование основной идеи текста, краткий пересказ. Изучающее чтение. Объектно-ориентированное программирование.

10	Говорение: краткое устное выступление на определенную тему. Формулирование вопросов к тексту. Сослагательное наклонение. 3 типа условных придаточных. Consciousness in an artifact.
11	Типы придаточных. Семинар по профессиональной тематике конкретной группы. Creativity and indicators of intelligence
12	Реферирование и аннотирование. Прием индивидуального чтения. Типы эссе.
13	Семинар по видео лекции (тема согласуется со студентами и берется из новых поступлений в Интернете.) Общая тема: искусственный интеллект.
14	Семинар по актуальной профессиональной теме(PPt) Brain in a supercomputer; индивидуальное чтение
15	Индивидуальное чтение Конспектирование лекции и выполнение заданий в связи с тематикой лекции. Языки программирования.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«История и методология прикладной математики и информатики»**

1. Дисциплина «История и методология прикладной математики и информатики» относится к обязательной части Блока 1.

2. Целями преподавания дисциплины «История и методология прикладной математики и информатики» являются:

- изучение истории развития прикладной математики, электронно-вычислительной техники и программирования;
- формирование представления о современном состоянии и проблемах прикладной математики и информатики, истории и методологии их развития;
- формирование способности к восприятию новых научных фактов и гипотез и использованию полученных знаний в процессе образования;
- формирование умения ориентироваться в методологических подходах и видеть их в контексте существующей научной парадигмы.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетн. един., 72 ак. часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	О предмете методология математики. История математики до 19 века. Период элементарной математики. Период создания математики переменных величин.
2	Современная математика. Расширение предмета математики. Вопросы обоснования математики. Роль теории множеств в математической логике.
3	Построение математических теорий. Цели и средства обоснования математики. Алгоритмы. Процесс абстрагирования в математических теориях. Аксиоматический метод.
4	Математическое моделирование как метод научного познания. Особенности математического моделирования. Теоретические модели математики. Технические средства реализации. Развитие и перспективы развития математического моделирования.
5	Теория информации. Один из создателей: Клод Шеннон.
6	Математика и военно-промышленный комплекс. История создания ядерной бомбы.
7	Математика и построение экономических моделей.
8	Математика и построение экологических моделей.
9	Доэлектронная история вычислительной техники. Системы счисления. Абак и счеты. Логарифмическая линейка. Арифмометр. Вычислительные машины Бэббиджа (программное управление).
10	Создание первой ЭВМ. Концепция ЭВМ Дж. фон Неймана.
11	История персональных ЭВМ.
12	Основные области применения ЭВМ и вычислительных систем (отечественные ЭВМ в атомной и космической программах СССР). История автоматизированных систем управления промышленными предприятиями (Глушков В.М.). История систем массового обслуживания населения («Сирена», «Экспресс»).
13	История программного обеспечения

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Непрерывные математические модели»**

1. Дисциплина «Непрерывные математические модели» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями преподавания дисциплины «Непрерывные математические модели» являются:
 - изучение актуальных математических моделей биологии, нейродинамики, лазерной физики, экологии, экономики и т.п.;
 - овладение основными методами и способами построения математических моделей;
 - овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетн. един., 108 ак.часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	<i>Модели популяционной динамики.</i> Уравнение Хатчинсона, локальные свойства. Уравнение Хатчинсона при большом значении параметра. Модели взаимодействия двух видов. Модели численности сезонных насекомых. Обобщения уравнения Хатчинсона.
2	<i>Модели нейродинамики.</i> Устройство нейрона. Модель Ходжкина-Хаксли. Модель Майорова-Мышкина. Модель электрического и химического синапса.
3	<i>Модель работы ядерного реактора.</i>
4	<i>Экономические модели.</i>
5	<i>Модели лазера.</i> Балансное уравнение. Модель с запаздывающей обратной связью.
6	<i>Общие принципы построения математических моделей.</i>

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Современные проблемы прикладной математики и информатики»**

1. Дисциплина «Современные проблемы прикладной математики и информатики» относится к обязательной части Блока 1.

2. Целями преподавания дисциплины «Современные проблемы прикладной математики и информатики» являются:

- ознакомление с современными проблемами математики и их приложениями в других областях;
- овладение методами решения основных типов задач в этой области.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетн. един., 144 ак.часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Линейная балансовая модель. Вектор валового выпуска и вектор конечного потребления. Матрица прямых затрат. Три основные задачи, связанные с уравнением линейного межотраслевого баланса. Свойства и экономический смысл коэффициентов прямых затрат.
2	Продуктивная матрица. Уравнение Леонтьева. Критерий продуктивности. Достаточные условия продуктивности. Матрица полных затрат и ее экономический смысл.
3	Транспортная задача в сетевой постановке. Первоначальный план поставок. Три модели. Алгоритм решения. Особый случай. Проверка плана на оптимальность. Потенциал вершины, характеристики ребра.
4	Улучшение плана поставок. Открытая модель. Фиктивный потребитель и фиктивный поставщик. Дерево решений, ожидаемая стоимостная оценка.
5	Теория статистических решений. Максимальное решение. Критерий Вальда. Критерий минимального риска Сэвиджа. Критерий Гурвица. Правило максимальной вероятности. Критерий Лапласа и критерий Байка. Ожидаемая стоимость полной информации.
6	Основные понятия теории игр. Нижняя и верхняя цены игры. Седловая точка. Цена игры. Устойчивость оптимальных стратегий в случае Седловой точки. Смешанные стратегии. Решение матричной игры в смешанных стратегиях. Теория фон Неймана. Активные стратегии.
7	оптимальные смешанные стратегии. Дублирование и доминирование стратегий. Сведение матричной игры к матричной игре меньшей размерности.
8	Решение игры 2×2 . Решение игра $2 \times n$. Решение игры $m \times 2$. Приближенный метод решения матричной игры Биматричные игры. Смешанные стратегии. Средний выигрыш игрока Ситуация равновесия.
9	Теорема Кэша. 2×2 биматричные игры. Понятие равновесных ситуаций. Позиционные игры. Структура позиционной игры. Позиции и альтернативы. Дерево игры. Партия. Позиционные игры с полной и неполной информацией. Нормализация позиционной игры. Исход игры. Сведения задачи теории игр к задаче линейного программирования.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Дискретные и вероятностные модели»**

1. Дисциплина «Дискретные и вероятностные модели» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями преподавания дисциплины «Дискретные и вероятностные модели» являются:
ознакомление студентов с теоретическими и численными приемами исследования задач методами непрерывного и дискретного анализа, а также теории вероятностей и математической статистики, создание теоретической основы для изучения ряда специальных задач естествознания и экономики, которые могут являться базой для выполнения выпускных работ.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетн. един., 144 ак.часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Тема 1. Основные понятия и постановка задачи. Понятия о мягких математических моделях
2	Тема 2. Дискретные и вероятностные модели. Непрерывные задачи. Вероятностные пространства и меры. Распределения вероятностей. Характеристические функции и их свойства. Сходимость по вероятности, предельные теоремы. Элементы теории случайных процессов. Уравнения Колмогорова-Фоккера-Планка. Задача оценивания сигнала в шуме. Математическая теория шума. Белый шум. Распределение максимума сигнала в шуме.
3	Тема 3. Дискретные и вероятностные модели. Дискретные задачи. Понятия теории оценивания, нахождение оценок. Проверка статистических гипотез. Критерии и их свойства. Проблема синтеза управляющих систем. Задачи оптимального управления. Принцип максимума Понтрягина.

5. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Современные компьютерные технологии»

1. Дисциплина «Современные компьютерные технологии» относится к обязательной части Блока 1.

2. Целями преподавания дисциплины «Современные компьютерные технологии» являются: изучение основных методов и подходов, существующих в современном программировании и возникающих при проектировании крупных программных комплексов. Данный курс вырабатывает у магистрантов навыки использования современных компьютерных технологий для решения актуальных задач, вырабатывает навыки работы в команде.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетн. един., 72 ак. часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение.
2	Системы управления версиями
3	Использование трекера задач при разработке программных комплексов
4	Основные структуры, встречающиеся в языках программирования высокого уровня
5	Использование библиотек и прикладных пакетов для решения задач дискретной и вычислительной геометрии

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Сетевые технологии»

1. Дисциплина «Сетевые технологии» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями преподавания дисциплины «Сетевые технологии» являются:
ознакомление студентов с особенностями современных сетевых технологий, а также базовыми навыками администрирования локальных сетей. Такие знания и навыки являются необходимыми для квалифицированного специалиста в области информатики и будут полезны для работы в качестве программиста или системного администратора.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетн. един., 144 ак. часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	<i>Введение.</i> Описание сетевого оборудования и программного обеспечения. Эталонные модели. Модель OSI, модель TCP/IP. Стандартизация сетей.
2	Физический уровень. Теоретические основы передачи информации. Типы проводной и беспроводной связи.
3	Уровень передачи данных. Сетевые сервисы, управление потоком. Элементарные протоколы передачи данных. Верификация протоколов, обнаружение ошибок.
4	Управление доступом к среде. Проблема распределения канала. Протоколы коллективного доступа. Сети Ethernet. Беспроводные сети (стандарты 802.11, 802.16, Bluetooth). Коммутация на уровне передачи данных.
5	Сетевой уровень. Алгоритмы маршрутизации. Способы борьбы с перегрузкой. Объединение сетей. Интернет.
6	Транспортный уровень. Транспортная служба. Принципы работы транспортных протоколов. Протоколы TCP и UDP. Производительность сети. Сокеты в Linux и основы работы с ними.
7	Прикладной уровень. Служба имен доменов DNS. Электронная почта. WWW. Мультимедиа.
8	Защита информации в локальных сетях. Основы криптографии. Алгоритмы с симметричным криптографическим ключом. Алгоритмы с открытым ключом. Защита соединений. Протоколы аутентификации. Защита информации в Интернет.

5. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Технологии многопоточных вычислений»**

1. Дисциплина «Технологии многопоточных вычислений» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями преподавания дисциплины «Технологии многопоточных вычислений» являются:
 - знакомство с современными технологиями высокопроизводительных вычислений;
 - получение знаний об эффективно реализуемых параллельных алгоритмах;
 - умение оценить применимость и эффективность различных параллельных технологий и алгоритмов для решения ресурсоемких вычислительных задач.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетн. един., 72 ак. часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	<i>Архитектура CUDA.</i> Обзор параллельных решений с общей памятью. Особенности массового параллелизма SIMT. Технология NVIDIA CUDA. Архитектура GPU GF1xx. Глобальная память, структура обращений, coalescing. Параллельное решение СЛАУ
2	<i>Иерархия памяти CUDA. Стандартные библиотеки.</i> Shared-память. Параллельная редукция. Организация shared-памяти и ее эффективное использование. Внутриблоковая и глобальная синхронизация. Параллельная редукция. Оптимизация обращений к памяти на примере транспонирования матриц. "Наивное" транспонирование. Последовательная оптимизация. Пошаговое сравнение производительности реализаций Стандартные вычислительные библиотеки. Линейная алгебра (cuBLAS). БПФ (cuFFT)
3	<i>Прикладные задачи</i> Текстурная память, цифровая обработка сигналов, нерегулярный параллелизм. Трассировка лучей на CUDA. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод прямых и сведение уравнений в частных производных к ОДУ. Решение дифференциальных уравнений в частных производных (двумерная область). Прогонка. Оптимизация CUDA-программ Взаимодействие CUDA с мат. пакетами и языками более высокого уровня. Примеры для MatLab, Python

5. Форма промежуточной аттестации: Зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Оптимальные численные методы»**

1. Дисциплина «Оптимальные численные методы» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями преподавания дисциплины «Оптимальные численные методы» являются:
обзор результатов, касающихся вопросов построения методов, оптимальных в том или ином смысле. Планируется также дать постановки некоторых нерешенных проблем, относящихся к этой тематике и ждущих своего исследователя.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетн. един., 108 ак. часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Постановка общей задачи оптимизации методов. Оптимальный выбор узлов интерполяции
2	Оптимальные квадратуры на классах функций
3	Оптимизация распределения узлов квадратурных формул
4	Оптимизация скорости сходимости итерационных процессов
5	Универсально оптимальные всплески

5. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Математические модели экономики»**

1. Дисциплина «Математические модели экономики» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями преподавания дисциплины «Математические модели экономики» являются:
 - изучение актуальных математических моделей экономики;
 - овладение основными методами и способами построения математических моделей экономики;
 - овладение современным математическим аппаратом, который используется при исследовании динамики экономических процессов.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетн. един., 72 ак.часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Макроэкономика, микроэкономика. Основные понятия. Основные экономические показатели. Открытая и замкнутая экономика. Основные термины (ВВП, инвестиции, амортизация, добавленная стоимость)
2	Основные макроэкономические тождества. Номинальные и реальные показатели. Инфляция, дефляция
3	Основные понятия теории динамических систем
4	Теория экономических циклов. Модель делового цикла Кейнса
5	Монетарные циклы в модели Тобина
6	Некоторые модели, которые используются в экономике и экологии
7	Экономические циклы и пространственные модели. Диффузия как фактор стабилизации в динамических системах. Влияние числа зависимых переменных на фактор стабилизации. Диффузионная неустойчивость
8	Математические модели градообразования. Межрегиональная торговля
9	Экономический хаос в детерминированных системах
10	Некоторые иные математические модели (Линейное программирование, динамическое программирование и т.д.)

5. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Современные проблемы дифференциально-разностных уравнений»**

1. Дисциплина «Современные проблемы дифференциально-разностных уравнений» относится к обязательной части Блока 1.

2. Целями преподавания дисциплины «Современные проблемы дифференциально-разностных уравнений» являются:

дать доступное студентам введение в круг вопросов, связанных с поведением решений дифференциально-разностных уравнений (ДРУ), и физических задач, описываемых такими уравнениями.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетн. един., 144 ак. часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение. Дополнительные сведения из функционального анализа. Линейные автономные ДРУ. Типы ДРУ. Дифференциально-разностные уравнения запаздывающего типа (ДРУЗТ). Постановка задачи Коши, теорема о существовании и единственности решения, теорема о непрерывной зависимости решения от начальных условий и параметров ДРУЗТ.
2	Характеристическое уравнение, интегральная форма представления решения, полугруппа линейных операторов, экспоненциальная дихотомия решений, функция Грина, устойчивость решений ДРУЗТ.
3	Периодические решения линейных ДРУЗТ. Полугруппа и производящий оператор. Сопряженный оператор. Расщепление пространства начальных функций с помощью сопряженного оператора.
4	Линейные ДРУЗТ с близкими к постоянным периодическими коэффициентами. Экспоненциальная дихотомия решений.
5	О матрицах, зависящих от параметра.
6	Структура решений линейных периодических ДРУЗТ из критического подпространства.
7	Алгоритм исследования устойчивости решений линейных ДРУЗТ с близкими к постоянным периодическими коэффициентами.
8	Параметрический резонанс в линейных периодических ДРУЗТ.
9	Нелинейные ДРУЗТ. Физические задачи, приводящие к нелинейным ДРУЗТ. Локальные методы исследования установившихся решений. Метод нормальных форм.

5. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Динамическое программирование»**

1. Дисциплина «Динамическое программирование» относится к обязательной части Блока 1.
2. Целями преподавания дисциплины «Динамическое программирование» являются:
ознакомление студентов с теоретическими и численными приемами исследования методами задач динамического программирования, возникающих в науке и технике, создание теоретической основы для изучения ряда специальных задач естествознания, которые могут являться базой для выполнения выпускных работ.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетн. един., 108 ак.часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Тема 1. Основные понятия и постановка задачи. 1.1. Допущения метода динамического программирования. 1.2. Замечания по оптимизации многошаговых процессов
2	Тема 2. Методика вычисления оптимального значения задачи. 1.3. Принцип оптимальности Беллмана. 1.4. Метод динамического программирования и его основные этапы. 1.5. Замечания по практическому применению метода динамического программирования
3	Тема 3. Примеры решения типовых задач методом динамического программирования. 1.6. Задача о распределении инвестиций 1.7. Задача о распределении инвестиций по максимуму нормы прибыли 1.8. Задача о загрузке транспортного средства 1.9. Задача о замене оборудования 1.10. Задача о распределении ресурсов
4	Тема 4. Динамическое программирование в дискретных задачах 1.11. Задача о кратчайшем пути в графе и ее решение методом динамического программирования 1.12. Задача о проектировании дороги 1.13. Динамическое программирование на ориентированных графах 1.14. Динамическое программирование в задачах сетевого планирования

5. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Дополнительные главы теории колебаний»**

1. Дисциплина «Дополнительные главы теории колебаний» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений.

2. Целями преподавания дисциплины «Дополнительные главы теории колебаний» являются:

- дать представление студентам о современных методах и задачах теории колебаний, а также научить слушателей:
- исследовать устойчивость колебаний в линейных системах дифференциальных уравнений;
- использовать основные методы теории нелинейных колебаний для изучения динамики различных моделей естествознания;

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетн. един., 108 ак. часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Устойчивость уравнений второго порядка с периодическими коэффициентами. Теория зон устойчивости. Устойчивость уравнений с близкими к постоянным периодическими коэффициентами. Устойчивость сингулярно возмущенных уравнений. Асимптотические законы распределений собственных значений периодической и антипериодической краевых задач.
2	Понятие о почти периодических функциях и основные результаты метода усреднения. Исследование устойчивости решений систем линейных дифференциальных уравнений с близкими к постоянным почти периодическим коэффициентами (метод И.З. Штокало и метод Колесова-Майорова). Параметрический резонанс в линейных системах.
3	Асимптотическое интегрирование систем линейных дифференциальных уравнений в окрестности бесконечности. L-диагональные системы. Теорема Н. Левинсона. Понятие об обыкновенной и экспоненциальной дихотомии решений. Построение асимптотики решений систем дифференциальных уравнений с колебательно убывающими коэффициентами. Метод усредняющих замен переменных. Адиабатические осцилляторы.
4	Асимптотическое интегрирование систем линейных дифференциальных уравнений в окрестности бесконечности. L-диагональные системы. Теорема Н. Левинсона. Понятие об обыкновенной и экспоненциальной дихотомии решений. Построение асимптотики решений систем дифференциальных уравнений с колебательно убывающими коэффициентами. Метод усредняющих замен переменных. Адиабатические осцилляторы.
5	Вынужденные колебания нелинейного осциллятора. Нелинейный резонанс. Бифуркации при нелинейном резонансе. Резонанс на гармониках и субгармониках. Хаос при вынужденных колебаниях нелинейного осциллятора.
6	Взаимодействие системы связанных нелинейных осцилляторов. Понятие о синхронизации и десинхронизации колебаний.

5. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Современный численный анализ»**

1. Дисциплина «Современный численный анализ» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений.
2. Целями преподавания дисциплины «Современный численный анализ» являются:
изложение основ сравнительно нового направления численного анализа. Содержание курса продиктовано научными интересами лектора.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетн. един., 72 ак. часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Поперечники компактов
2	Интерполяция
3	Сплайн-интерполяция
4	Всплески и фреймы

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Объектно-ориентированные языки программирования»**

1. Дисциплина «Объектно-ориентированные языки программирования» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений.

2. Целями преподавания дисциплины «Объектно-ориентированные языки программирования» являются:

приобретение практических навыков использования объектно - ориентированного программирования на C# и Builder для разработки Windows –приложений с развитым графическим интерфейсом. Такие знания и навыки являются необходимыми для квалифицированного специалиста в области информатики и будут полезны для работы в качестве программиста или системного администратора.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетн. един., 72 ак.часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Основные понятия ООП. Наследование, полиморфизм. Определение класса. Неявный указатель this. Инкапсуляция.
2	C#. Основные типы переменных, итерационные конструкции, конструкции выбора решений и сравнения. Интерфейсы, делегаты, события. Пространство имен. Перегрузка операций. Основные динамические структуры.
3	C#. Обработка исключений. Компонентные блоки .Net.
4	C#. Создание окон, знакомство с графикой, создание многопоточных приложений. Знакомство с соответствующими пространствами имен.
5	C#. Элементы управления. Работа с клавиатурой мышью, создание меню. Работа с файлами.
6	Builder. Типы переменных, итерационные конструкции, конструкции выбора решений и сравнения. Создание приложения. Структура проекта. Статическая и динамическая компоновка.
7	Builder. Меню, быстрые кнопки, компоненты: настройка свойств, обработчик событий. Построение графиков и диаграмм.
8	C# и Builder. Основные компоненты работы с таблицами. Проектирование модуля доступа к БД. Введение в ADO. Net. Компоненты отображения БД на форме.

5. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Регулярные и сингулярные методы теории возмущений»**

1. Дисциплина «Регулярные и сингулярные методы теории возмущений» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений.

2. Целями преподавания дисциплины «Регулярные и сингулярные методы теории возмущений» являются:

- овладение методами построения приближений решений алгебраических и дифференциальных уравнений;
- овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетн. един., 72 ак. часов.

4. Содержание дисциплины:

№п/п	Раздел дисциплины
1	<i>Теория регулярных возмущений</i> Асимптотическое решение дифференциального уравнения. Метод прямого разложения по малому параметру. Метод Пуанкаре-Линдштедта. Метод многомасштабных разложений. Случай нелинейных масштабов.
2	<i>Сингулярно возмущенные ОДУ</i> Теорема Тихонова. Метод пограничных функций Васильевой. Асимптотика решения начальной задачи Коши. Асимптотика решений краевых задач. Решения типа контрастных структур. Сингулярно возмущенные уравнения в частных производных.
3	<i>Релаксационные колебания</i> Графический метод. Вырожденная кривая. Регулярные участки и точки срыва. Поведение решения двумерной системы. Решения-утки.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Прикладные задачи теории аппроксимации»**

1. Дисциплина «Прикладные задачи теории аппроксимации» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений.
2. Целями преподавания дисциплины «Прикладные задачи теории аппроксимации» являются: ознакомление студентов с основными типами прикладных задач, решаемых с помощью теоретико-аппроксимационных методов (алгоритмов), конкретными примерами таких задач, а также формирование навыков и умений по решению этих задач. Кроме профессиональных, изучение дисциплины преследует и мировоззренческие цели, касающиеся формирования у студентов целостной научной картины мира.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетн. един., 72 ак. часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение. Предмет и задачи прикладной теории аппроксимации. Основные исторические этапы и создатели теории аппроксимации и прикладной теории аппроксимации.
2	Основные вопросы и некоторые результаты теории аппроксимации. Линейные методы приближения. Проектор. Неравенство Лебега.
3	Интерполяция алгебраическими и тригонометрическими многочленами. Формулы Лагранжа. Одномерные интерполяционные проекторы и их оценки. Преимущества узлов Чебышёва.
4	Задачи двумерной интерполяции алгебраическими многочленами. Аналоги формул Лагранжа. Норма проектора. Линейная и квадратичная интерполяция на квадрате. Оптимальный выбор узлов на плоском множестве. Интерполяция рациональными функциями. Интерполяция сплайнами. Параболические и кубические интерполяционные сплайны и их оценки. Методы кусочно-полиномиальной интерполяции функций двух и трех переменных.
5	Интерполяция рациональными функциями. Интерполяция сплайнами. Параболические и кубические интерполяционные сплайны и их оценки. Методы кусочно-полиномиальной интерполяции функций двух и трех переменных.
6	Аппроксимация в гильбертовом пространстве. Ряд Фурье. Равенство Парсеваля. Полные ортонормированные системы и их различные характеристики. Классические ортогональные системы.
7	Ортогональные многочлены. Пространство $L_2^w[a, b]$. Общие свойства ортогональных многочленов. Оценки функций и констант Лебега и сходимость рядов Фурье. Многочлены Якоби. Оценки константы Лебега для многочленов Чебышёва и Лежандра. Свойства рядов Чебышёва.
8	Примеры конкретных задач прикладной теории аппроксимации (аппроксимация в задаче навигации; аппроксимация плоских кривых; поиск наилучшей траектории; приложения аппроксимации Паде и др.)

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Избранные задачи вычислительной геометрии»**

1. Дисциплина «Избранные задачи вычислительной геометрии» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору.

2. Целями преподавания дисциплины «Избранные задачи вычислительной геометрии» являются:

ознакомление слушателей с некоторыми понятиями, результатами и методами геометрии выпуклых тел, комбинаторной геометрии, вычислительной геометрии, формирование навыков решения избранных задач.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетн. един., 72 ак. часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1.	Понятие о задачах комбинаторной и вычислительной геометрии. Основные понятия геометрии выпуклых тел.
2.	Симплекс. Барицентрические координаты, их свойства. Характеристики, связанные с гомотетией.
3.	Свойства осевых диаметров выпуклого тела. Теоремы об осевых диаметрах симплекса. Вычисление максимального в симплексе отрезка данного направления
4.	Следствия из теорем об осевых диаметрах симплекса.
5.	Геометрические конструкции и методы в полиномиальной интерполяции. Минимальные интерполяционные проекторы, их геометрические свойства.
6.	Применение современной техники в решении задач вычислительной геометрии.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Алгоритмы сжатия изображений»

1. Дисциплина «Алгоритмы сжатия изображений» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору.
2. Целями преподавания дисциплины «Алгоритмы сжатия изображений» являются:
ознакомление студентов с основными понятиями сжатия изображений, базовыми алгоритмами и современными направлениями развития теории сжатия изображений. Кроме профессиональных, изучение дисциплины преследует и мировоззренческие цели, касающиеся формирования у студентов целостной научной картины мира.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетн. един., 72 ак.часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	<i>Введение. Классы изображений. Классы приложений. Критерии сравнения алгоритмов.</i>
2	Алгоритмы архивации без потерь. Алгоритм RLE; алгоритм арифметического сжатия; алгоритм Хаффмана; Алгоритм LZW.
3	Алгоритмы архивации с потерями. Фрактальный алгоритм; алгоритм JPEG; волновой алгоритм.
4	Использование методов теории приближения для сжатия изображений. Приближение функции двух переменных многочленами.
5	Адаптивная аппроксимация, как способ приближения, учитывающий особенности приближающей функции (изображения). Метод кусочно-полиномиальной адаптивной аппроксимации.
6	Алгоритм К.де Бора
7	Адаптивная аппроксимация. «Жадный» алгоритм.
8	Нелинейная кусочно-полиномиальная аппроксимация функций двух переменных

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Современные технологии в программировании»**

1. Дисциплина «Современные технологии в программировании» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору.

2. Целями преподавания дисциплины «Современные технологии в программировании» являются:

ознакомление с теоретическими аспектами современных технологий разработки распределенных SQL – приложений, обучение разработке приложения баз данных с архитектурой клиент/сервер средствами Builder и Visual Studio.Net. Такие знания и навыки являются необходимыми для квалифицированного специалиста в области информатики и будут полезны для работы в качестве программиста или системного администратора.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетн. един., 108 ак.часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение в технологию клиент – сервер. Основные понятия. Характерные признаки и преимущества.
2	Сервер MySQL и MS SQL Server: обзор, описание, назначение. Язык SQL: манипулирование данными. Выборка данных, объединение данных, предикаты, группировка, обновление, удаление.
3	Принцип построения интерфейсов БД. Компоненты отображения БД на форме.
4	C#. Технология ADO. Net. Технология Hibernate. Разработка приложения для работы с клиент–серверными базами данных на примере MySQL и MS SQL Server.
5	C#. Компоненты использующие SQL-запросы. Компоненты доступа к серверным хранимым процедурам. Введение в принципы оптимизации SQL-запросов.
6	Builder. Создание и просмотр псевдонимов драйверов и баз данных в BDE Administrator. ODBC. Псевдонимы в SQL Explorer. Разработка приложения для работы с клиент – серверными базами данных на примере MySQL и MS SQL Server.
7	C# u Builder. Технологии OLE и Active X. Компоненты – серверы COM.
8	C# u Builder. Взаимодействие с приложениями MS Office, Crystal Report. Формирование отчетов в выбранных приложениях.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Современные редакторские технологии»

1. Дисциплина «Современные редакторские технологии» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору.
2. Целями преподавания дисциплины «Современные редакторские технологии» являются:
ознакомление студентов с особенностями наиболее распространенных современных технологий набора и верстки специализированных профессиональных текстов, а также базовыми навыками редакторской и издательской деятельности. Такие знания и навыки являются необходимыми для квалифицированного специалиста в области прикладной математики и информатики и будут полезны широкому кругу специалистов.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетн. един., 108 ак. часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Общее понятие о предмете. TEX и LATEX. WinEdt и TeXnicCenter.
2	Правила набора формул.
3	Особенности набора текста.
4	Возможности оформления документа. Структура документа.
5	Иллюстрации, псевдорисунки и таблицы.
6	Определение новых команд.
7	Работа с блоками. Библиографические ссылки
8	Создание презентаций с помощью TeX

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Промышленная разработка»

1. Дисциплина «Промышленная разработка» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору.

2. Целями преподавания дисциплины «Промышленная разработка» являются:

- получение знаний о методологии и этапах разработки программного обеспечения в индустрии;
- формирование навыков работы с соответствующими инструментами.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетн. един., 108 ак. часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение. Сбор требований как первый этап разработки ПО.
2	Проектирование программного обеспечения.
3	Код и его качество.
4	Инструменты в промышленной разработке.
5	Методы поиска и предотвращения ошибок. Жизненный цикл программы.
6	Управление ИТ-проектами. Интересы бизнеса. Методологии разработки. Планирование и срыв сроков.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Нелинейная динамика»

1. Дисциплина «Нелинейная динамика» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору.

2. Целями преподавания дисциплины «Нелинейная динамика» являются:

- формирование представления о математическом моделировании крупных прикладных задач;
- ознакомление с важнейшими направлениями в современной нелинейной динамике;
- изучение процесса возникновения нелинейной науки и синергетики;
- выработка второго уровня профессиональной подготовки понимания теоретико-методологических аспектов современного математического моделирования;
- формирование способности к восприятию новых научных фактов и гипотез и использованию полученных знаний в процессе образования;
- формирование представлений о современных подходах к поиску каузальных связей и построению на их основе эффективных моделей;

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих воспитательных, образовательных, а также развивающих практические навыки задач:

- дать знания о центральных проблемах нелинейной динамики и синергетики;
- ознакомить с основными достижениями современного математического моделирования;
- мотивировать интерес к наблюдению, анализу и обсуждению актуальных проблем математики;
- стимулировать самостоятельную аналитическую работу студентов.

Дисциплина «Нелинейная динамика» знакомит магистрантов с ключевыми понятиями современного нелинейного анализа и синергетики. Цель преподавания этой дисциплины – добиться осмысленного понимания магистрантами современных парадигм математического моделирования, проблем, актуальных для настоящего этапа ее развития. Образовательные задачи включают в себя усвоение магистрантами новейших концепций по различным отраслям применения нелинейной динамики.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетн. един., 144 ак. часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение. Линейные математические модели
2	Простейшие нелинейные уравнения. Элементы теории бифуркаций
3	Локальный анализ и грубость динамических систем. Простейшие катастрофы
4	Качественный анализ системы двух обыкновенных дифференциальных уравнений. Автоколебания. Бифуркация Андронова - Хопфа
5	Фракталы. Простейшие системы с дискретным временем
6	Динамический хаос. Простейшие нелинейные волны
7	Автоволновые процессы. Синергетика и концепция параметров порядка
8	Стационарные и нестационарные диссипативные структуры

5. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Хаотическая динамика»

1. Дисциплина «Хаотическая динамика» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору.

2. Целями преподавания дисциплины «Хаотическая динамика» являются:

- формирование представления о математическом моделировании крупных прикладных задач;
- ознакомление с важнейшими направлениями в современной теории динамического хаоса;
- изучение процесса возникновения нелинейной науки и синергетики;
- выработка второго уровня профессиональной подготовки понимания теоретико-методологических аспектов современного математического моделирования;
- формирование способности к восприятию новых научных фактов и гипотез и использованию полученных знаний в процессе образования;
- формирование представлений о современных подходах к поиску каузальных связей и построению на их основе эффективных моделей;

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих воспитательных, образовательных, а также развивающих практические навыки задач:

- дать знания о центральных проблемах хаотической динамики;
- ознакомить с основными достижениями современного математического моделирования;
- мотивировать интерес к наблюдению, анализу и обсуждению актуальных проблем математики;
- стимулировать самостоятельную аналитическую работу студентов.

Дисциплина «Хаотическая динамика» знакомит магистрантов с ключевыми понятиями современной теории динамического хаоса. Цель преподавания этой дисциплины – добиться осмысленного понимания магистрантами современных парадигм математического моделирования, проблем, актуальных для настоящего этапа ее развития. Образовательные задачи включают в себя усвоение магистрантами новейших концепций по различным отраслям применения хаотической динамики.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетн. един., 144 ак. часов.

4. Содержание дисциплины:

№п/п	Раздел дисциплины
1	Введение. Динамические системы и хаос
2	Хаос в простых моделях динамических систем
3	Система Лоренца и ее свойства
4	Хаос в реалистичных моделях физических систем: дифференциальные уравнения и рекуррентные отображения
5	Сечение Пуанкаре, подкова Смейла, теорема Шильникова и гомоклинические структуры
6	Функция распределения, инвариантная мера, эргодичность и перемешивание
7	Различные определения устойчивости. Устойчивость по Лагранжу. Ляпуновские показатели и их вычисление
8	Фрактальная размерность, обобщенные размерности и мультифрактальный формализм
9	Возникновение динамического хаоса

5. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Уравнения n -симплекса и алгебраические структуры»

1. Дисциплина «Уравнения n -симплекса и алгебраические структуры» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору.

2. Целями преподавания дисциплины «Уравнения n -симплекса и алгебраические структуры» являются:

- Введение в теорию отображений n -симплекса, включая отображения Янга-Бакстера и тетраэдров Замолодчикова.
- Ознакомиться с алгебро-геометрическими методами построения отображений n -симплекса и исследовать связь между уравнениями n -симплекса, интегрируемыми системами и алгебраическими структурами.
- Предоставить студентам опыт с использованием пакетов программного обеспечения (Wolfram Mathematica, Maple) для решения современных задач в области интегрируемых систем.
- Привлекать студентов к научным исследованиям.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетн. един., 144 ак. часов.

4. Содержание дисциплины:

№п/п	Раздел дисциплины
1.	<i>Теоретико-множественное уравнение Янга-Бакстера.</i> - Квантовое уравнение Янга-Бакстера. - Теоретико-множественное уравнение Янга-Бакстера. - Параметрическое уравнение Янга-Бакстера. - Отображения Янга-Бакстера. Отображение Адлера. - Приложения в <i>Wolfram Mathematica</i> .
2.	<i>Преставление Лакса для отображений Янга-Бакстера.</i> - Пара Лакса для отображений Янга-Бакстера. - Матричная трифакторизация и свойство Янга-Бакстера. - Пара Лакса для отображения Адлера. - Приложения в <i>Wolfram Mathematica</i> .
3.	<i>Связь между отображениями Янга-Бакстера и дискретными интегрируемыми системами.</i> - Уравнения в квад-графах VS отображения Янга-Бакстера. - Связь через симметрии: Уравнение dpKdV vs отображение Адлера. - Связь через представления Лакса. - Связь через инварианты. - Приложения в <i>Wolfram Mathematica</i> .
4.	<i>Интегрируемость по Лиувиллю.</i> - Первые интегралы и интегрируемость. - Пуассоновы структуры. Ф-и Казимира. - Интегрируемость по Лиувиллю. - Приложение в отображение Адлера-Ямилова. - Приложения в <i>Wolfram Mathematica</i> .
5.	<i>Построение с помощью преобразований Дарбу.</i> - Задачи матричной рефакторизации для матриц Дарбу. - Метод построения интегрируемых параметрических отображений Янга-Бакстера, как ограничения отображений Янга-Бакстера в симплектических листьях. - Приложения в <i>Wolfram Mathematica</i> .
6.	<i>Отображения Янга-Бакстера, связанные с уравнениями математической физики.</i>

	<ul style="list-style-type: none"> - Задачи матричной рефакторизации и соответствия. - Отображения Янга-Бакстера типа KdV, Boussinesq и другие. - Приложения в <i>Wolfram Mathematica</i>.
7.	<p><i>Линейные отображения Янга-Бакстера.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Алгебраические соотношения, которым удовлетворяют линейные отображения Янга-Бакстера. - Доказательство того, что дифференциал отображения Янга-Бакстера является отображением Янга-Бакстера. - Частичные линеаризации отображений Янга-Бакстера. - Приложения в <i>Wolfram Mathematica</i>.
8.	<p><i>Уравнение тетраэдров Замолодчикова.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Теоритико-множественные решения функционального уравнения тетраэдров Замолодчикова. - Отображения тетраэдров. Отображение электрических сетей. - Классификация Кашаева—Корепанова—Сергеева. - Приложения в <i>Wolfram Mathematica</i>.
9.	<p><i>Отображения тетраэдров и задачи матричной рефакторизации.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Локальное уравнение Янга-Бакстера. - Генератор отображения тетраэдров. - Локальное уравнение Янга-Бакстера и соответствия. - Задача матричной шесть-факторизации. - Приложения в <i>Wolfram Mathematica</i>.
10.	<p><i>Отображения тетраэдров и преобразования Дарбу.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Построение отображений тетраэдров через задачи матричной рефакторизации для матриц Дарбу. - Построение отображений тетраэдров типа NLS. - Приложения в <i>Wolfram Mathematica</i>.
11.	<p><i>Линейные отображения тетраэдров Замолодчикова.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Алгебраические соотношения, которым удовлетворяют линейные отображения тетраэдров Замолодчикова. - Доказательство того, что дифференциал отображения Янга-Бакстера является отображением тетраэдров Замолодчикова. . - Частичные линеаризации отображений тетраэдров Замолодчикова. . - Приложения в <i>Wolfram Mathematica</i>.
12.	<p><i>Уравнение 4-симплекса Бажанова—Строганова.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Теоретико-множественные решения уравнения 4-симплекса. - Локальное уравнение тетраэдров и отображения 4-симплекса. - Примеры отображений 4-симплекса. - Приложения в <i>Wolfram Mathematica</i>.
13.	<p><i>Отображения 4-симплекса и преобразования Дарбу.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Построение отображений тетраэдров через задачи матричной шесть-рефакторизации для матриц Дарбу. - Построение отображений 4-симплекса типа NLS. - Приложения в <i>Wolfram Mathematica</i>.
14.	<p><i>Уравнение n-симплекса.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Теоретико-множественные решения уравнения n-симплекса. - Методы построения отображения n-симплекса. - Отображения n-симплекса как расширения отображений 2-, 3- и 4-симплекса. - Приложения в <i>Wolfram Mathematica</i>.
15.	<p><i>Некоммутативные аналоги отображений n-симплекса.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Методы построения некоммутативных отображений n-симплекса. - Отображения n-симплекса в телах.

	- Отображения n -симплекса в группах. - Приложения в <i>Wolfram Mathematica</i> .
--	--

5. Форма промежуточной аттестации: экзамен.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Методы расчета рисков в страховании»**

1. Дисциплина «Методы расчета рисков в страховании» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору.

2. Целями преподавания дисциплины «Методы расчета рисков в страховании» являются: ознакомление студентов с теоретическими и численными приемами исследования задач, возникающих в страховом деле, методами теории вероятностей и математической статистики, создание теоретической основы для изучения ряда специальных задач естествознания и экономики, которые могут являться базой для выполнения выпускных работ.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетн. един., 72 ак. часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Функция полезности. Механизм принятия решений в области страхования. Принципы ожидаемого выигрыша и ожидаемой полезности. Понятие оптимального вида страхования. Оптимальность останавливающего потери страхования.
2	Свойства обобщенных распределений: Пуассона, отрицательного биномиального и других. Свойства аддитивности обобщенного распределения Пуассона. Рекуррентное соотношение для данного распределения для дискретного распределения частного иска. Способы аппроксимации обобщенного распределения Пуассона.
3	Общая формула для вероятности разорения в непрерывной и дискретном случаях и ее точные выражения для показательного распределения, а также для смеси показательных распределений.
4	Аппроксимация суммарного иска в модели индивидуального риска обобщенным распределением Пуассона. Теория перестрахования для модели коллективного риска. Оптимальность перестрахования превышения убытка.
5	Примеры. Теория страхования жизни. Теория страхования автотехники.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Математические методы в логистике»**

1. Дисциплина «Математические методы в логистике» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору.

2. Целями преподавания дисциплины «Математические методы в логистике» являются:

- фундаментальная подготовка в теории математических методов в логистике.
- овладение методами решения основных типов задач в этой области.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетн. един., 72 ак.часов.

4. Содержание дисциплины:

№	Раздел дисциплины
1	Три направления развития логистики («Тощая» логистика, динамичная логистика и интеграция цепей поставок. Общие логические стратегии («тощая» и динамическая). Ширина цепи поставок.
2	Основные понятия теории графов. Вершина ребра. Граф, оргграф, дуга. Петля, кратные ребра, изолированная вершина. Маршрут, цепь, цикл, путь, контур. Матрицы смежности и инцидентности для графа и оргграфа. Деревья, сеть, узел.
3	Факторы производства и затраты. Классификация затрат. Эффект масштаба. Задачи размещения производства. Метод взвешивания. Метод размещения с учетом полных затрат. Гравитационный метод. Метод калькуляции затрат.
4	Размещение объектов сервиса. Эвристический метод А.Ардалана. Задача определения кратчайшего пути. Метод присвоения меток. Задача о кратчайшем пути между двумя пунктами. Метод двойных ребер.
5	Построение коммуникационной сети минимальной длины. Задача определения максимального потока. Источник, сток, мощность дуги. Алгоритм решения. Задача единого среднего. Задача охвата.
6	Задача коммивояжера. Метод ветвей и границ. Константы приведения. Транспортная задача. Закрытая модель. Метод северо-западного угла.
7	Метод минимальной стоимости (наименьших затрат) в транспортной задаче. Особый случай при решении транспортной задачи. Нулевая поставка. Распределительный метод решения транспортной задачи. Цикл пересчета.
8	Матрицы оценок в транспортной задаче. Оценка клетки и пустые клетки. Открытая модель. Фиктивный потребитель. Фиктивный поставщик.
9	Задача о назначениях. Венгерский метод. Минимизация целевой функции. Анализ размещения заводов и складов.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Визуальные системы программирования»

1. Дисциплина «Визуальные системы программирования» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору.
2. Целями преподавания дисциплины «Визуальные системы программирования» являются: овладение навыками создания программ с помощью современных технологий и средств разработки, таких как MS Visual Studio, платформа .Net, Builder, MATLAB, которые могут являться базой для выполнения выпускных работ.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетн. един., 72 ак. часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Развитие визуальных инструментов программирования. Формы от Delphi до C#. Интегрированная среда разработки (IDE).
2	Компоненты форм и элементы управления. Их связь с классами и интерфейсами. Обработка событий и исключений.
3	Графика. Обзор GDI, GDI+, Windows Forms и WPF. Свойства, методы и события визуальных компонентов. Основы анимации.
4	Понятие о GUID. Специфика создания самостоятельных графических приложений средствами MATLAB.
5	Работа с библиотеками графических компонент.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Проектирование пользовательских интерфейсов»**

1. Дисциплина «Проектирование пользовательских интерфейсов» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору.

2. Целями преподавания дисциплины «Проектирование пользовательских интерфейсов» являются:

получение знаний в области теории проектирования и методов качественного анализа графических интерфейсов программных продуктов.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетн. един., 72 ак.часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение. Примеры удачных и неудачных интерфейсов.
2	Основы взаимодействия человека и машинного интерфейса.
3	Моделирование взаимодействия пользователя с интерфейсом.
4	Проектирование внешнего облика и поведения.
5	Графическая реализации пользовательского интерфейса.
6	Количественный анализ интерфейса.
7	Usability-тестирование.
8	Создание руководств и технических заданий для участников проекта.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Введение в анализ big data»**

1. Дисциплина «Введение в анализ big data» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору.
2. Целями преподавания дисциплины «Введение в анализ big data» являются:
теоретическая и практическая подготовка студентов к работе с большими данными
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетн. един., 72 ак. часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение в анализ больших данных. Обзор источников информации.
2	Технологии хранения и обработки больших данных.
3	Статистические методы анализа данных.
4	Современные программные средства анализа больших объемов информации.
5	Сбор и хранение больших данных.
6	Методы обработки и анализа больших данных.
7	Использование специализированного ПО для работы с биг дата

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Компьютерная безопасность»

1. Дисциплина «Компьютерная безопасность» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору.

2. Целями преподавания дисциплины «Компьютерная безопасность» являются: приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует формированию практических навыков конструирования систем защиты информации, а также особенностей применения криптографических методов в более общих ситуациях.

Задача дисциплины - дать основы системного подхода к организации защиты информации, передаваемой и обрабатываемой техническими средствами на основе применения криптографических методов.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетн. един., 72 ак. часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Традиционные бумажные и электронные документы. Документ на бумажном носителе и рукописная подпись Электронные документы. Угрозы безопасности субъектам электронного документооборота. Криптографические методы защиты информации. Криптография с симметричными ключами. Криптография с открытыми ключами. Доверие к открытому ключу и цифровые сертификаты. Модели криптографических протоколов. Понятие криптографического протокола. Основные примеры. Связь стойкости протокола со стойкостью обязательной криптографической системы. Требования к криптографическому протоколу.
2	Цифровая подпись. Протоколы цифровых подписей RSA, Эль-Гамала, с посредником. Стандарты цифровой подписи DSS и P 3 4 . Протокол электронной подписи Шнора. Реализация схем электронной подписи на ЭВМ. Методы хэширования. Стандарты MD-4, MD-5. Анализ некоторых алгоритмов выработки хэш-функций.
3	Протоколы аутентификации и идентификации. Протоколы «рукопожатия», Окамото. Взаимосвязь между протоколами аутентификации и цифровой подписи. Протоколы голосования. Протоколы Шаума и Педерсена. Разделение секрета. Протоколы конфиденциального вычисления. Построение протоколов конфиденциального вычисления. Протоколы управления ключами. Протоколы сертификации ключей. Протоколы предварительного распределения ключей. Протоколы выработки сеансовых ключей. Открытое распределение ключей Диффи-Хеллмана и его модификации. Протокол Керберос.
4	Структура, состав, размещение и взаимодействие компонентов Удостоверяющего центра. Программные компоненты Удостоверяющего центра: Центр сертификации (ЦС), Центр регистрации (ЦР), автоматизированное рабочее место (АРМ) администратора ЦР. Требования к оборудованию и базовому программному обеспечению ЦС, ЦР, АРМ администратора ЦР и пользовательских рабочих станций. Типовая схема размещения и взаимодействия компонентов Удостоверяющего центра. Подготовка компьютеров и базовых операционных систем к установке. Последовательность установки. ЦР Удостоверяющего центра. Компоненты и режимы его работы. Схема взаимодействия компонентов ЦР. Требования к аппаратно-программным средствам. Последовательность установки

	и настройки компонентов ЦР. Установка службы очереди сообщений. Выпуск и установка сертификата Web-сервера ЦР. Выпуск и установка сертификата ЦР, создание базы данных. Отправка почтовых сообщений. Подключение привилегированных пользователей. Применение и управление списком отозванных сертификатов на ЦР. Смена ключей ЦР и Web-сервера ЦР.
5	АРМ администратора ЦР. Основные объекты управления: пользователи, запросы на регистрацию, отзыв и сертификат. Требования для установки и работы с приложением. Запуск и настройка АРМ. Конфигурация программного обеспечения АРМ в процессе эксплуатации. Интерфейс приложения АРМ. Смена ключа и сертификата администратора. Регистрация пользователей ЦР. Управление ключами и сертификатами пользователей. Обработка запросов пользователей ЦР. Управление объектами ЦС. Аудит ЦР. АРМ пользователя. Объекты управления: запрос на регистрацию, запрос на сертификат, запрос на отзыв, служебные ключи и сертификаты, рабочие ключи и сертификаты. Настройка и запуск АРМ пользователя. Работа с АРМ пользователя. Удаленная (сетевая) регистрация. Типовые варианты применения. Политика удаленной регистрации. Политика централизованной регистрации с созданием служебного, личного и открытого ключа пользователя.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Геометрическая теория динамических систем»**

1. Дисциплина «Геометрическая теория динамических систем» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору.

2. Целями преподавания дисциплины «Геометрическая теория динамических систем» являются:

- фундаментальная подготовка в области качественной теории дифференциальных уравнений;
- овладение методами исследования динамики потоков и отображений;
- овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетн. един., 72 ак. часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	<i>Динамические системы, основы теории.</i> Теоремы о сжимающих отображениях. Теорема об обратной функции. Теорема о неявной функции. Гладкие многообразия. Диффеоморфизмы. Задание многообразий уравнениями. Касательные векторы, касательные пространства, касательное расслоение. Дискретные и непрерывные динамические системы. Векторные поля, порождающие потоки.
2	<i>Методы упрощения динамических систем.</i> Теорема о существовании центрального многообразия. Теоремы о редукции и приближении центрального многообразия. Теорема о нормальной форме. Вывод гомологического уравнения. Резонансные соотношения. Нормальные формы векторных полей с параметрами.
3	<i>Гиперболическая динамика</i> Сопряженность, эквивалентность, теорема Гробмана-Хартмана. Свойства сопряженных и эквивалентных линейных систем. Возмущения и структурная устойчивость. Гиперболические неподвижные точки. Теорема об устойчивом многообразии неподвижной точки отображений. Локализация. Теорема о гиперболической неподвижной точке. Устойчивое многообразие неподвижной точки потока. Теорема Адамара-Перрона. Гиперболические множества.
4	<i>Глобальные бифуркации</i> Бифуркации петли сепаратрисы на плоскости. Бифуркации гомоклинической траектории седлоузла.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины «WEB-разработка»

1. Дисциплина «WEB-разработка» относится к факультативным.
2. Целями преподавания дисциплины «WEB-разработка» являются:
подготовка специалистов, которые могут спроектировать и разработать web-приложение (фронтэнд и бэкэнд), а также запустить его в эксплуатацию. Основные рассматриваемые проблемы: основные технологии, используемые в WEB-разработке; методика верстки HTML-страниц, семантическая верстка; язык программирования JavaScript; использование JavaScript в качестве языка программирования бэкэнда.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетн. един., 72 ак.часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение. Основные технологии WEB-разработки.
2	HTML и CSS.
3	JavaScript.
4	DOM API
5	Адаптивная верстка
6	Возможности современных браузеров
7	JavaScript на сервере.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Современные системы хранения данных»**

1. Дисциплина «Современные системы хранения данных» относится к факультативным.
2. Целями преподавания дисциплины «Современные системы хранения данных» являются:
изучение методологии и технологии проектирования баз данных и в формировании у студентов практических навыков по выбору подходящих систем хранения и обработки данных по результатам анализа стоящих перед ними прикладных задач.
3. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетн. един., 72 ак. часов.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение. История систем хранения данных и их основные типы.
2	Реляционные СУБД, их общие характеристики и области применения.
3	Проектирование структуры реляционной БД.
4	Обзор современных реляционных СУБД, их возможности и области применения: <ul style="list-style-type: none">• Встраиваемые РСУБД• Клиент-серверные• Объектно-реляционные СУБД
5	Нереляционные СУБД, их общие характеристики и области применения.

5. Форма промежуточной аттестации: зачет.

**Аннотация рабочей программы практики
«Технологическая (проектно-технологическая) практика»**

1. Вид практики: учебная.

2. Цели практики:

закрепление и углубление знаний, полученных студентом при теоретическом обучении, формирование и совершенствование практических навыков и компетенций в области программирования и иных смежных областях

3. Объем практики составляет 6 зачетн. един., 4 нед.

4. Содержание практики:

№ п/п	Этапы прохождения практики
	1 семестр
1	Подготовительный этап.
2	Работа с информационными ресурсами
3	Проектирование и разработка системы
4	Заключительный этап. Защита разработанной системы.
	2 семестр
1	Выполнение практических занятий в компьютерной аудитории.
2	Выполнение самостоятельных заданий.
3	Подготовка отчета по практике

5. Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Аннотация рабочей программы практики «Научно-исследовательская работа»

1. Вид практики: производственная.

2. Цели практики:

расширение и углубление теоретических знаний, формирование умений и навыков выполнения научно-исследовательских работ в профессиональной сфере, подготовка технических отчетных документов и научных публикаций, выполнение научных исследований и получение научных результатов, составляющих основу магистерской диссертации.

3. Объем практики составляет:

1- 3 семестры – 18 зачетн. един., 12 нед.

4 семестр – 8 зачетн. един., 5 1/3 нед.

4. Содержание практики:

№ п/п	Этапы прохождения практики
1	Планирование научно-исследовательской работы
2	Проведение научно-исследовательской работы
3	Оформление результатов научно-исследовательской работы
4	Защита выполненной работы

5. Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Аннотация рабочей программы практики
«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»

1. Вид практики: производственная.

2. Цели практики:

закрепление и углубление теоретической подготовки, приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности по использованию программного обеспечения и технологий

3. Объем практики составляет 12 зачетн. един., 8 нед.

4. Содержание практики:

№ п/п	Этапы прохождения практики
1	Установочная конференция
2	<i>Подготовительный этап:</i> инструктаж по общим вопросам, по технике безопасности, составление плана работ
3	<i>Научно-исследовательский этап:</i> знакомство со специальным программным обеспечением и оборудованием определение проблемы, объекта и предмета исследования, формулирование цели и задач исследования, теоретический анализ литературы и исследований по проблеме, проведение обзора и выбор современных информационных технологий.
4	<i>Производственный этап:</i> сбор экспериментального и экспертного материала и его теоретическое обобщение; проведение самостоятельного решения учебной задачи, исследований и экспериментов; разработка технических предложений
	<i>Этап оформления отчёта по итогам практики:</i> описание проделанной работы ; формулирование выводов и предложений по организации практики.
	Итоговая конференция по практике

5. Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Аннотация рабочей программы практики «Преддипломная практика»

1. Вид практики: производственная.

2. Цели практики:

- систематизация, расширение, закрепление и углублению теоретических профессиональных знаний, полученных в результате изучения дисциплин направления и специальных дисциплин профильной программы подготовки;
- формирование у студентов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования;
- овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению специализированной подготовки.

3. Объем практики составляет 6 зачетн. един., 4 нед.

4. Содержание практики:

№ п/п	Этапы прохождения практики
1	Подготовительный этап
2	Научно-исследовательский этап
3	Этап выполнения исследовательских работ по индивидуальному плану
4	Этап оформления отчёта по итогам практики

5. Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.