

**Аннотация учебной дисциплины
«Философия и методология научного знания»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Философия и методология научного знания» относится к базовой части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Философия и методология научного знания» являются: получение высшего углубленного профессионального образования с навыками владения методологией, ориентацией в современной культуре и науке, позволяющие обладать универсальными и профессиональными компетенциями для успешной работы в избранной сфере деятельности и способствующие его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение в логику и методологию науки (базовые понятия, идеи, концепты)
2	Методология научного исследования
3	Типы научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая
4	Позитивизм и неопозитивизм
5	Философия З. Фрейда и К. Юнга
6	Западная эпистемология XX века
7	Отечественная философия науки
8	Феноменология и кризис классической рациональности
9	Концепция понимания в современной герменевтике
10	Экзистенциализм: исследование иррациональной природы человека
11	Постмодернизм и наука

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины
«Современные проблемы математики»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Современные проблемы математики» относится к базовой части Блока 1.
2. Целями освоения дисциплины «Современные проблемы математики» являются:
 - ознакомление с современными проблемами математики и их приложениями в других областях.
 - овладение методами решения основных типов задач в этой области.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.
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 контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины
«Компьютерные технологии в науке и образовании»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Компьютерные технологии в науке и образовании» относится к базовой части Блока 1.

2. Целью преподавания дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» является изучение некоторых новых информационных технологий. Изученные технологии могут применяться не только в науке и образовании, но и в практической деятельности. Работа современного специалиста невозможна без активного использования ресурсов сети Интернет и применения средств Интернета для обмена информацией. Поэтому, в программу обучения бакалавров по направлению «Математика и компьютерные науки» целесообразно включить курс, знакомящий со средствами разработки веб-страниц: языка гипертекстовой разметки HTML, скриптовых языков для создания динамических страниц (JavaScript или VBAScript) и дополнительных средств оформления (CSS).

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение. Цели и задачи курса. Основные принципы передачи данных в компьютерных сетях. Протокол HTML. Основы гипертекстовой разметки. Физическое и логическое форматирование.
2	Виды ссылок и их оформление.
3	Создание списков. Создание таблиц. Вставка изображений.
4	Динамический HTML. Объектная модель документа.
5	Язык создания скриптов JavaScript.
6	Применение каскадных таблиц стилей CSS.
7	Домены и их администрирование.
8	Индексирование сайтов в поисковых системах. Рекомендации по продвижению сайта. Вопросы безопасности при публикации страниц.

5. **Форма контроля:** Экзамен.

Аннотация учебной дисциплины
«Фундаментальные алгебраические структуры»

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки
Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Фундаментальные алгебраические структуры» относится к базовой части Блока 1.
2. Целями освоения дисциплины «Фундаментальные алгебраические структуры» являются: обеспечение подготовки в одной из важных областей, находящихся на границе алгебры и информатики; овладение основными вычислительными методами классической и современной алгебры и теории чисел; освоение основных методов разработки алгоритмов для решения задач, возникающих как в самой алгебре и теории чисел и таких приложениях, как криптография.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Алгебраические операции. Моноиды (группоиды). Ассоциативность, коммутативность, нейтральный, обратимый и обратный элементы. Полугруппы и группы. Группа обратимых элементов полугруппы с единицей. Полугруппа всех преобразований множества, симметрическая группа. Подмоноиды и подгруппы. Описание подгрупп в группе целых чисел.
2	Гомоморфизмы моноидов и групп, их свойства. Образ и ядро гомоморфизма. Знак перестановки, знакопеременная группа. Отношение эквивалентности, согласованное с бинарной алгебраической операцией. Фактормоноид, естественный гомоморфизм. Случаи полугруппы и группы. Примеры: аддитивная группа и мультипликативная полугруппа классов вычетов по модулю n . Теорема о гомоморфизмах для моноидов.
3	Операция возведения элемента группы в целую степень и связанный с ней гомоморфизм. Циклические подгруппы и циклические группы, примеры. Порядок элемента группы. Классификация циклических групп. Эндоморфизмы и автоморфизмы. Левые и правые сдвиги. Внутренние автоморфизмы полугрупп и групп
4	Отношения эквивалентности в группе, определяемые подгруппой. Классы смежности. Нормальные подгруппы. Описание отношений эквивалентности в группе, согласованных с операцией. Теорема о гомоморфизмах для групп. 2-я теорема об изоморфизмах для групп. Конечные группы. Теорема Лагранжа и следствия из нее.
5	Прямое произведение моноидов и групп. Произведение подмножеств и подгрупп в группе. Разложение группы в прямое произведение нормальных подгрупп. Связь с понятием

	прямого произведения групп.
6	<p>1-я теорема об изоморфизмах для групп. Теорема о разложении группы в произведение двух нормальных подгрупп. Китайская теорема об остатках, разложение конечной циклической группы. Действие группы на множестве. Примеры, теорема Кэли. Эквивалентность, определяемая действием. Орбиты и стационарные подгруппы. Эквивариантные отображения, изоморфизмы действий.</p>
7	<p>Транзитивные действия, групповая модель. Теорема о транзитивных действиях. Теорема о длине орбиты. p-группы и p-подгруппы, их простейшие свойства. Описание групп порядка p^2.</p>
8	<p>Кольца. Коммутативные и ассоциативные кольца, кольца с единицей. Аддитивная и мультипликативная группы кольца. Простейшие свойства колец. Подкольца, идеалы, левые и правые идеалы кольца. Главные идеалы и идеалы, порожденные конечным набором элементов кольца. Гомоморфизмы колец, их свойства. Образ и ядро гомоморфизма. Факторкольцо, естественный гомоморфизм. Факторкольцо по идеалу. Описание отношений эквивалентности в кольце, согласованных с операциями.</p>
9	<p>Теорема о гомоморфизмах для колец. Прямое произведение колец. Сумма подколец и идеалов в кольце. Разложение кольца в прямую сумму идеалов. Связь с понятием прямого произведения колец. Кольца многочленов и формальных степенных рядов. Делители нуля в кольце. Характеристика кольца с единицей. Теорема о характеристике кольца без делителей нуля. Тела и поля, их простейшие свойства. Примеры полей. Подполя, расширения полей. Тело кватернионов.</p>

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины
«История и методология математики»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки
Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «История и методология математики» относится к базовой части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «История и методология математики» являются: краткое изложение основных фактов, событий и идей в ходе многовековой истории развития математики как в целом, так и отдельных ее разделов. Прослеживаются этапы зарождения математики, периодов бурного развития, современный этап развития математики. Описываются процессы образования новых направлений в математике, перспективы ее развития. Дается характеристика научного творчества наиболее выдающихся учёных генераторов научных идей. Особое внимание уделяется развитию математики и информатики в России.

Так как дисциплина предлагается студентам магистратуры 1 курса, она также выполняет и синтетическую функцию, показывая связь между отдельными математическими разделами. Одной из основных задач курса является выработка у студентов представления о единстве и целостности математики, ее постоянном развитии, о нерешенных проблемах и основных методах этой науки.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Математика и другие науки. Предмет истории математики.
2	Зарождение математики (Египет, Вавилон, Индия, Китай). Период накопления математических знаний.
3	Формирование математики как науки. Древняя Греция. Аксиоматическое построение математики, появление дедуктивного метода рассуждений. Фалес, Пифагор, Архимед, Диофант. "Начала" Евклида.
4	Развитие математики на Востоке. Насреддин, Ал-Хорезми.
5	Математика в Европе в XII - XVI вв. Вклад Тарталья, Кардано, Феррари в теорию алгебраических уравнений.
6	XVII в - начало периода переменных величин. Галилей, Кавальери, Торичелли, Валлис, их вклад в математику переменных величин и исчисления бесконечно малых. Создание аналитической геометрии (П.Ферма, Р.Декарт, Б.Паскаль) и возникновение дифференциального и интегрального исчисления (Барроу, Гук, Ньютон, Лейбниц).
7	XVIII в. Развитие математического анализа, алгебры, вариационного исчисления, теории дифференциальных уравнений (Бернулли, Эйлер, Лагранж).
8	XIX в - вклад К.Ф.Гаусса в развитие теории чисел, математического анализа, геометрии. Роль Рурффины, Абеля, Галуа в создание современной алгебры, Монжа, Понселе, Римана в пересмотре геометрических представлений. Развитие математического анализа Коши и Вейерштрассом.
9	Развитие математики в России. Вклад Н.И.Лобачевского, М.В.Остроградского, С.В.Ковалевской, П.Л.Чебышева, А.М.Ляпунова и др.
10	Математика XX столетия. А.Пуанкаре, Д.Гильберт, Г.Кантор, Р.Дедекин. Пересмотр основ математики.

11	Современное состояние математической науки. Вклад российских математиков П.С.Александрова, И.М.Виноградова, А.Н.Колмогорова, А.И.Мальцева, С.Л.Соболева, П.С.Урысона и др.
----	--

5. Форма контроля: Зачет.

Аннотация учебной дисциплины
«Иностранный язык в профессиональной сфере деятельности»

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Иностранный язык в профессиональной сфере деятельности» относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Иностранный язык в профессиональной сфере деятельности» являются:

- *практическая*: приобретение студентами коммуникативной компетенции, уровень которой позволяет использовать иностранный язык практически как в профессиональной (производственной и научной) деятельности, так и для целей самообразования;
- *образовательная*: расширение кругозора студентов, повышение уровня их общей культуры и образования, а также культуры мышления, общения и речи;
- *воспитательная*: использование потенциала иностранного языка для развития у студентов 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 трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Повторение видо-временных форм глагола, модальные глаголы, модальные глаголы с перфектным инфинитивом.Герундий.
2	10-я задача Гилберта (документальный фильм на англ.яз.)
3	Аудирование лекций по элементарным математическим темам в локальных сетях (с обсуждением).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.
5	Грамматика: степени сравнения прилагательных и наречий. Ознакомительное чтение с целью определения истинности утверждения. Аудирование.Субъектный инфинитивный оборот..Правило ряда. Понятие о фразовых глаголах.
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.
7	Понятие об общенаучной лексике. Поисковое чтение с целью определения наличия в тексте запрашиваемой информации. Аудирование Обсуждение докладов магистрантов..
8	Причастие 1,2. Зависимые и независимые причастные обороты.Аудирование специальных лекций в ресурсах кафедры.
9	Произношение математических символов и формул. Клише научной речи. Многозначность слов. Говорение: формулирование основной идеи текста, краткий пересказ. Изучающее чтение..
10	Языки программирования. . Говорение: краткое устное выступление на определенную тему.. Формулирование вопросов к тексту.Сослагательное наклонение.3 типа условных

	придаточных.
11	Доклады магистрантов. Типы придаточных.
12	Реферирование и аннотирование. Прием индивидуального чтения.
13	Доклады магистрантов. Грамматическая работа
14	Индивидуальное чтение.

5. Форма контроля: Зачет, экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины
«Философские вопросы математики»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Философские вопросы математики» относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Философские вопросы математики» являются: изучение методов, применяемых в математике, на более глубоком по сравнению с бакалавриатом уровне, а также рассмотрение фундаментальных математических понятий, требующих определенного философского осмысления.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Математика как пласт мировой общечеловеческой культуры, источник активного интеллектуального развития человека. Некоторые особенности математики XX века.
2	Математика и материальная действительность: отношение математики к материальной действительности как философская проблема математики. Место математики в системе наук. Предмет и методы математики.
3	Природа математической абстракции и специфика математических понятий. Процесс абстрагирования. Абстрагирование понятия числа и геометрической фигуры от их носителей. Многоступенчатость абстракций (на математических примерах).
4	Аксиоматический метод и его развитие в современной математике. Критика аксиоматического метода. Понятие структуры. Основные типы структур. Аксиоматический метод и единство математики (по Н.Бурбаки).
5	Математическая бесконечность и различные абстракции осуществимости. Понятие бесконечности в естествознании и технике.
6	Актуальная бесконечность и теоретико-множественное обоснование математики. Арифметика кардинальных и ординальных чисел (трансфинитных). Континуум – гипотеза, результаты Геделя и Коэна.
7	Потенциальная бесконечность и конструктивное обоснование математики. Идея потенциальной бесконечности и теория пределов.
8	Единство потенциальной и актуальной бесконечности в развитии математики. Примеры.
9	Проблема истины в математике, истинность отдельных фактов и формальной системы как целого.
10	Интуиционизм и конструктивизм в математике.
11	Первый кризис оснований математики. Несоизмеримость. Разрешение кризиса. Разные подходы к введению понятия иррационального,

	действительного числа. Основные числовые множества и соотношения между ними.
12	Разные истолкования бесконечно-малой величины и возникновение второго кризиса в математике. Пути его разрешения.
13	Парадоксы: логические и семантические. Примеры парадоксов разных типов.
14	Третий кризис оснований математики и попытки выхода из него.

5. Форма контроля: Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины
«Теория алгоритмов и сложность вычислений»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Теория алгоритмов и сложность вычислений» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Теория алгоритмов и сложность вычислений» являются: обеспечение подготовки в одной из важных областей, находящихся на границе математики и информатики; овладение основными алгоритмическими вопросами; освоение основных методов анализа сложности алгоритмов.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение. Основные свойства алгоритмов.
2	Машина Тьюринга. Операции над машинами Тьюринга. Тезис Тьюринга.
3	Примитивно рекурсивные, частично рекурсивные и рекурсивные функции.
4	Арифметизация теории машин Тьюринга.
5	Неразрешимые алгоритмические проблемы.
6	Сложность алгоритмов.
7	Недетерминированные машины Тьюринга. Трудно разрешимые задачи. Неэлементарные задачи
8	Нормальные алгорифмы Маркова А.А.
9	Сложность описания алгоритма
10	Диофантовы множества и функции

5. Форма контроля: Зачет.

Аннотация учебной дисциплины «Современная алгебра»

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки
Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Современная алгебра» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Современная алгебра» являются: ознакомление слушателей с основными понятиями и методами современной алгебры, её приложениями. Основная задача курса – создание целостного представления о достижениях и возможностях современной алгебры и её приложениях в различных математических дисциплинах. Полученные в результате её освоения знания способствуют упорядочиванию и систематизации как знаний в области современной алгебры, так и в смежных дисциплинах. Она подводит слушателя к пониманию основных проблем, стоящих перед математиками и намечает возможные точки роста. В связи с особенностями построения учебного плана в Ярославском университете некоторые важные разделы современной алгебры, содержащиеся в читаемых на математическом факультете дисциплинах, не включены в данный курс. В частности, в нём имеется лишь упоминание об алгебрах и группах Ли, алгебраических группах, алгебраической геометрии, теории Галуа.

Стержнем, связывающим содержание различных тем курса, является теория представлений конечных групп и ассоциативных алгебр. Такое построение курса даёт возможность показать работу вводимых понятий и их взаимодействие в самых различных контекстах, в том числе и генезис некоторых важных понятий

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Предмет и методы современной алгебры, её приложения. Некоторые проблемы. Краткий исторический очерк. Основные периоды развития алгебры. Программа Ф. Клейна. Место алгебры в системе математического знания. Алгебра и алгоритмика
2	Определения. Примеры алгебраических систем. Многоосновные алгебраические системы. Модели. Основные понятия теории графов. Латинские квадраты и конечные геометрии. Полугруппы и группы. Категории и функторы. Морфизмы. Свободные полугруппы и моноиды. Проблемы равенства и изоморфизма. Свободные алгебры
3	Циклические группы и их свойства. Теорема Лагранжа. Нормальные подгруппы и гомоморфизмы. Центр и коммутант. Разрешимые группы. Автоморфизмы. Группа внутренних автоморфизмов. Ее нормальность в группе всех автоморфизмов.
4	Прямое произведение групп. Действие группы на множестве. Орбиты и стабилизаторы точек. Примеры действий. Теорема о длине орбиты. Классы сопряженности. Теорема Ландау. Теоремы Силова
5	Конечные поля. Характеристика поля и простое подполе. Существование примитивных элементов. Строение и свойства конечного поля. Арифметические проблемы, связанные с конечным полем.
6	Абелевы группы с конечным числом образующих. Теоремы об абелевых группах. Конеч-

	ные абелевы группы. Свободные группы и графы. Задание групп образующими и определяющими соотношениями
7	Ассоциативные кольца. Радикал кольца. Классически полупростое кольцо. Гомоморфизмы колец. Главные идеалы. Кольцо главных идеалов. Структура нётеровых колец. Область целостности. Главный идеал. Центральные простые алгебры. Радикальные и нильпотентные алгебры...
8	Полное кольцо частных. Теорема Фробениуса. Модули. Примеры модулей. Аннулятор. Циклический модуль. Свободный модуль. Модули над кольцом главных идеалов. Лемма Шура. Тождества в алгебрах. Теория делимости в областях целостности.
9	Теорема Машке. Характер представления. Неприводимый характер. Регулярное представление. Теорема о конечности числа неэквивалентных неприводимых представлений. Регулярные кольца
10	Теоремы о строении регулярных колец. Соотношения ортогональности для обыкновенных неприводимых характеров
11	Таблицы характеров. Примеры таблиц характеров. Индуцированные характеры
12	Тензорные произведения абелевых групп и векторных пространств. Индуцированные представления.
13	Теорема Бернсайда. Группы Фробениуса и их характеры. Критерии простоты группы
14	Критерии простоты группы.
15	Мономиальные характеры и M-группы.
16	Введение в теорию Брауэра
17	Модулярные характеры и характеры Брауэра
18	Некоторые приложения теории характеров.

5. Форма контроля: Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины
«Анализ на многообразиях»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Анализ на многообразиях» относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Анализ на многообразиях» являются:

1) фундаментальная подготовка в некоторых областях математического анализа, которые не вошли в классический курс:

а) внешние дифференциальные формы;

б) понятие гладкого многообразия как обобщения кривой и поверхности;

в) современная формула Стокса;

2) овладение современными результатами по связи интегрирования с дифференцированием;

3) овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Дифференциальное и интегральное исчисления функций нескольких действительных переменных (повторение): дифференциал функции, внешние дифференциальные формы, кратный интеграл по ориентированной области, современная формула Стокса-Пуанкаре, теоремы об обратном отображении и о неявной функции.
2	Касательное пространство к многообразию. Первая квадратичная форма на многообразии. Мера Жордана на многообразии.
3	Дифференциал гладкой функции на многообразии. Внешние дифференциальные формы на многообразии. Внешний дифференциал.
4	Ориентация векторного и аффинного пространств. Задание ориентации с помощью внешней формы старшей степени. Каноническая ориентация симплекса и индуцированная ориентация его границы.
5	Криволинейный симплекс на многообразии. Определение компактного множества с кусочно-гладкой границей на многообразии, способы задания на нем ориентации.
6	Дифференциальное и интегральное исчисления функций нескольких действительных переменных (повторение): дифференциал функции, внешние дифференциальные формы, кратный интеграл по ориентированной области, современная формула Стокса-Пуанкаре, теоремы об обратном отображении и о неявной функции.
7	Касательное пространство к многообразию. Первая квадратичная форма на многообразии. Мера Жордана на многообразии.
8	Дифференциал гладкой функции на многообразии. Внешние дифференциальные формы на многообразии. Внешний дифференциал.
9	Ориентация векторного и аффинного пространств. Задание ориентации с помощью внешней формы старшей степени. Каноническая ориентация симплекса и индуцированная ориентация его границы.
10	Криволинейный симплекс на многообразии. Определение компактного множества с ку-

	сочно-гладкой границей на многообразии, способы задания на нем ориентации.
11	Касательное расслоение к абстрактному гладкому многообразию: касательный вектор как дифференцирование, функции перехода, топология и атлас на пространстве касательного расслоения.
12	Дифференциал функции, внешние дифференциальные формы на абстрактном гладком многообразии, формула Стокса-Пуанкаре.
13	Векторные расслоения на абстрактном гладком многообразии: определение и примеры, алгебраические операции над векторными пространствами и векторными расслоениями.

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины
«Алгебраическая геометрия»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Алгебраическая геометрия» относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Алгебраическая геометрия» являются: фундаментализация математических знаний, понимание взаимосвязей между различными разделами математики, развитие логического мышления и исследовательских навыков. Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с некоторыми проблемами, идеями и методами одного из современных разделов математики, оказавшим влияние на многие смежные области математики, в том числе на алгебраическую теорию чисел, коммутативную алгебру, комплексный анализ, топологию и дифференциальную геометрию. Предполагается, что ее изучение даст общее представление об этой области и некоторую основу для чтения специальной литературы.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Введение Предмет и методы алгебраической геометрии. Иллюстрация отдельных проблем на примере плоских алгебраических кривых.
2	Элементы коммутативной алгебры 1.1.Группа, кольцо, поле: определение, примеры, основные свойства. Идеалы и факторкольца. 1.2.Гомоморфизмы и изоморфизмы колец и полей, естественный гомоморфизм. 1.3.Главные идеалы, кольца главных идеалов. Простые и максимальные идеалы. Операции над идеалами. 1.4.Нетеровы кольца. Некоторые теоремы об изоморфизме колец. Радикал идеала, радикальный идеал. 1.5.Понятие модуля. Гомоморфизмы модулей. Подмодули и фактормодули. Операции над подмодулем, прямая сумма и прямое произведение. Конечно порожденные модули. Точные последовательности модулей. 1.6.Понятие алгебры. Конечные и конечнопорожденные алгебры. 1.7.Теорема Гильберта о нулях.
3	Аффинные многообразия 3.1.Понятие замкнутого подмножества проективного пространства, примеры: квадрика Плюккера, грассманианы, детерминантные многообразия, ассоциативные алгебры. Пересечение и объединение замкнутых множеств в \mathbf{P}^n , топология Зарисского. Аналог теоремы Гильберта о нулях. Понятие квазипроjektивного многообразия и его подмногообразия. 3.2.Регулярные и рациональные функции на квазипроjektивном многообразии, регулярные и рациональные отображения квазипроjektивных многообразий, изоморфизм и бирациональный изоморфизм. 3.3.Локальные свойства квазипроjektивных многообразий. Простые и особые точки плоской алгебраической кривой.

	3.4.Строение бирациональных изоморфизмов
4	<p>Проективные и квазипроjektивные многообразия</p> <p>4.1.Понятие произведения квазипроjektивных многообразий, отображение Сегре, многообразии Сегре.</p> <p>4.2.Некоторые свойства регулярных отображений проективных многообразий: замкнутость образа проективного многообразия при регулярном отображении, свойство проекции $p: X \times Y \rightarrow X$, постоянство регулярной функции на неприводимом проективном многообразии и др.</p> <p>4.3.Конечные отображения аффинных и квазипроjektивных многообразий и их свойства: эпиморфизм, локальность, сохранение свойства замкнутости и т.д. Центральное проектирование как конечное отображение.</p> <p>4.4.Нормализационные теоремы.</p>
5	<p>Произведения и отображения квазипроjektивных многообразий</p> <p>5.1.Понятие размерности квазипроjektивного многообразия, примеры вычисления размерности отдельных многообразий. Свойства размерности, теорема о размерности пересечения многообразия с гиперповерхностью в \mathbf{P}^n и следствия из нее.</p> <p>5.2.Исследование семейства прямых, лежащих на поверхности произвольной степени пространства \mathbf{P}^3.</p>

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины
«Алгебраическая алгоритмика»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Алгебраическая алгоритмика» относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Алгебраическая алгоритмика» являются: обеспечение подготовки в одной из важных областей, находящихся на границе алгебры и информатики; овладение основными алгоритмическими вопросами классической и современной алгебры; освоение основных методов разработки эффективных алгоритмов для решения задач, возникающих как в самой алгебре, так и в ее приложениях.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Наибольший общий делитель (НОД) целых чисел. Теорема о представлении НОД. Многочлены. Евклидово деление. НОД многочленов.
2	Алгоритм Евклида и теорема Ламе. Леммы о числе итераций алгоритма Евклида для чисел. Двоичная оценка сложности алгоритма для чисел. Количество делений для многочленов. Теорема Лазара.
3	Расширенный алгоритм Евклида для чисел и для многочленов. Вычисление коэффициентов Безу. Оценки коэффициентов Безу.
4	Алгоритм Евклида и цепные дроби. Свойства цепных дробей. Теорема единственности для рациональных чисел. Теорема единственности для иррациональных чисел. Теорема о представлении рациональных чисел цепными дробями. Периодические цепные дроби. Теорема о представлении иррациональных чисел цепными дробями.
5	Неразложимые и простые числа. Основная теорема арифметики. Факториальные кольца. Теорема о простых числах. Функция Эйлера и ее основные свойства.
6	Классы вычетов по модулю m . Целостное кольцо. Кольцо и поле вычетов по модулю m . Евклидовы кольца. Разложение на множители в евклидовом кольце.
7	Простые и неприводимые многочлены. Классы эквивалентности по модулю $m(x)$. Факторкольцо $K[x]/(m(x))$. Поле $K[x]/(m(x))$.
8	Малая теорема Ферма. Теорема Эйлера. Дихотомический алгоритм. Псевдопростые числа по данному основанию. Теоремы о существовании бесконечного числа псевдопростых чисел по основанию 2, по основанию a . Числа Кармайкла. Теорема Вильсона. Свойства чисел Кармайкла.
9	Мультипликативная группа кольца Z_n . Циклические группы. Примитивный корень по модулю m . Порядок элемента группы. Цикличность группы Z_p при простом p . Лемма Гаусса. Теорема Гаусса (необходимое и достаточное условие цикличности группы Z_n^*).
10	Китайская теорема об остатках для чисел. Китайские теоремы об остатках для систем сравнений. Китайская теорема об остатках для многочленов.
11	Интерполяция над полем. Формула Лагранжа. Интерполяция с помощью китайской теоремы об остатках.
12	Неприводимые многочлены. Факториальные и евклидовы кольца. Разложение на множи-

	тели. Теорема Гаусса. Примитивные многочлены. Рациональные корни многочленов из $Z[x]$. Критерий неприводимости многочлена над Z .
13	Неприводимые многочлены с коэффициентами из Z_p . Число неприводимых многочленов степени n в $Z_p[x]$. Критерий неприводимости многочлена над Z_p . «Решето Эратосфена» для многочленов над Z_p .
14	Конечное поле. Свойства его элементов. Основные теоремы. Факторкольцо $Z_p[x]/(p(x))$. Характеристика поля. Мультипликативная группа конечного поля.
15	Примитивный элемент поля. Нахождение примитивного элемента в конечном поле. Поле разложения многочлена. Минимальный многочлен алгебраического над полем элемента. Правило возведения в степень p в поле с характеристикой p .
16	Корни неприводимого многочлена в $Z_p[x]$. Существование конечного поля из p^n элементов. Неприводимые многочлены в конечном поле. Разложение многочлена на неприводимые в конечном поле. Построение полей Галуа $GF(2^n)$. Круговые многочлены.
17	Метод Кронекера – Шуберта разложения многочлена на множители над кольцом Z . Разложение на свободные от квадратов множители над конечными полями.
18	Разложение многочлена на множители разных степеней над конечными полями. Алгоритм Берлекэмпа разложения многочлена на множители над конечным полем.

5. Форма контроля: Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины
«Актуарная математика»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки
Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Актуарная математика» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Актуарная математика» являются:

- 1) фундаментальная подготовка в области актуарной математики
- 2) овладение методами решения основных типов задач в этой области

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Функция дожития. Интенсивность смертности. Аналитические законы смертности. Остатное время жизни и его макрохарактеристики. Округленное время жизни.
2	Таблица смертности и таблица отбора риска. Приближения для дробных возрастов. Равномерное расширения смертей. Постоянная интенсивность смертности. Постулат Балдуччи.
3	Модели краткосрочного страхования. Страховая премия. Брутто- премия. Модель индивидуального риска. Страховая надбавка.
4	Долгосрочное страхование. Пожизненное страхование. Временное страхование, переменная страховая выплата. Отсроченное страхование. Дискретные договоры. Накопительное страхование. Смешанное страхование.
5	Актуарная современная стоимость обязательств. Периодические нетто- премии, учитывающие расходы. Расчет защитной надбавки.
6	Полная пожизненная рента. Временная пожизненная рента. Оценивание рент. Метод суммарной выплаты. Метод текущего платежа. Актуарное накопление.
7	Процентные ставки. Простые и сложные проценты. Эффективные и номинальные процентные ставки. Приведенная ценность Эквивалентные аннуитет (ренты).
8	Детерминированный аннуитет. Аннуитеты постнумерандо и пренумерандо. Простой аннуитет. Непрерывные ренты.

5. Форма контроля: Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины
«Теория рисков»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки
Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Теория рисков» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Теория рисков» являются: изучение и освоение магистрантами теории и методов принятия решений в экономике и бизнесе в условиях неопределенности и риска. Задачей курса является ознакомление слушателей с основными принципами и методами оценивания риска, принятия решений при неопределенности, моделирования экономических систем в условиях риска и неопределенности.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Основные понятия теории риска
2	Меры риска
3	Выбор в условиях риска и неопределенности
4	Учет риска при оценке инвестиционных проектов
5	Инвестиционные портфели

5. **Форма контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины
«Математическое моделирование»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Математическое моделирование» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Математическое моделирование» 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 трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 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 контроля:** Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины
«Геометрическое моделирование»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Геометрическое моделирование» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Геометрическое моделирование» являются: формирование у студентов общих методологических основ и практических навыков в области разработки и применения в САПР геометрических моделей плоских и трехмерных объектов, их визуализации и работы с моделью с помощью специализированных программных средств. В настоящее время доступно большое количество коммерческих и бесплатных систем геометрического моделирования. Целесообразно использовать ту из систем, которая имеется в компьютерных классах университета или может быть легко там установлена.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Геометрическое моделирование. Общие сведения. Способы создания простых геометрических элементов
2	Типы геометрических моделей. Классификация современных методов геометрического моделирования в САПР.
3	Системы геометрического моделирования твердого тела.
4	Поверхностное моделирование.
5	Состав и структура графических систем САПР.
6	Методы и средства разработки графических приложений.
7	Примеры современных графических систем.
8	Стандарты обмена данными
9	Цифровая обработка изображений

5. Форма контроля: Зачет.

Аннотация учебной дисциплины
«Математические методы в логистике»

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Математические методы в логистике» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

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

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

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Три направления развития логистики («Тошчая» логистика, динамичная логистика и интеграция цепей поставок. Общие логические стратегии («тошчая» 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 контроля: Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины
«Методы аутентификации»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки
Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Методы аутентификации» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.
2. Целями освоения дисциплины «Методы аутентификации» являются: обеспечение подготовки в одной из важных областей криптографии и ее приложений, а также в области обработки больших объемов данных на ЭВМ; овладение основными быстрыми методами поиска и сортировки, приемами хеширования и протоколами аутентификации.
3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.
4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Сортировка вставками: простые вставки, оценка числа сравнений. Бинарные и двухпутевые вставки. Метод Шелла. Сложность алгоритма.
2	Обменная сортировка: метод пузырька, оценка числа сравнений. Обменная сортировка со слиянием: алгоритм, его геометрическая интерпретация. Быстрая сортировка (сортировка Хоара). Оценка числа сравнений.
3	Сортировка с помощью выбора. Квадратичный выбор. Выбор из дерева. Пирамидальная сортировка. Оценка в худшем случае.
4	Сортировка слиянием. Двухпутевое слияние, простое двухпутевое слияние. Распределяющая сортировка: лексикографический порядок ключей, сравнение двух алгоритмов по их эффективности. Цифровая распределяющая сортировка
5	Последовательный поиск; быстрый последовательный поиск. Среднее время поиска. Распределение частот по закону Зипфа, среднее время поиска. Самоорганизующаяся таблица и оценка среднего числа сравнений.
6	Поиск посредством сравнения ключей. Бинарный поиск. Теорема о числе сравнений. Внутренний и внешний путь в дереве, длины этих путей, их связь.
7	Полностью сбалансированное бинарное дерево. Леммы и теорема о минимальной длине внешних путей. Среднее число сравнений при бинарном поиске. Однородный бинарный поиск. Модификация Шера.
8	Фибоначчиев поиск. Фибоначчиево дерево, алгоритм поиска.
9	Бинарные деревья поиска. Симметричный порядок обхода. Оптимальные деревья поиска. Алгоритм построения таких деревьев.
10	Почти оптимальные деревья бинарного поиска. Два подхода. Математическое ожидание взвешенной длины пути случайного, оптимального, сбалансированного и монотонного деревьев.
11	Бинарные деревья, сбалансированные по высоте. Оценка крайних случаев времени поиска. Вставка новых узлов: вращение и двойное вращение. Удаление узлов. Цифровой поиск (поиск по бору).
12	Методы хеширования. Достоинства и недостатки методов хеширования. Хеш-функция: подходы и требования к ее свойствам. Основные приемы построения хеш-функций: выбор разрядов адреса из двоичного представления имени, метод середины квадрата, метод,

	основанный на делении, мультипликативное хеширование.
13	Фибоначчиево хеширование. Хеширование, основанное на теории кодирования. Разрешение коллизий методом цепочек, методом открытой адресации, методом открытой адресации с двойным хешированием.
14	Основные задачи криптографии. Криптографические протоколы. Задача аутентификации, код аутентификации, протоколы идентификации. Фиксированные пароли и атаки на них. Сильная идентификация: симметричные и асимметричные алгоритмы шифрования.
15	Односторонние (однаправленные) функции. Доказательства с нулевым разглашением. Протокол аутентификации Фиата - Шамира как протокол с нулевым разглашением. Протокол аутентификации Шнорра.
16	Криптографические хеш-функции. Ключевые функции хеширования. Бесключевые хеш-функции. Устойчивость к коллизиям. Примеры хеш-функций.
17	Цифровая подпись, назначение цифровой подписи. Цифровая подпись на основе шифросистем с открытыми ключами. Цифровая подпись Фиата – Шамира. Цифровая подпись Эль – Гамалья.
18	Цифровая подпись Шнорра. Одноразовые подписи. Схема Диффи – Лампорта.

5. Форма контроля: Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины
«Методы защиты информации»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки
Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Методы защиты информации» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Методы защиты информации» являются:

- 1) подготовка в области компьютерной безопасности;
- 2) овладение методами решения основных задач в области современной криптографии;
- 3) овладение современным математическим аппаратом, используемым в криптографии и теории кодирования для дальнейшего использования в приложениях.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Проблемы защиты информации. Сведения, составляющие государственную тайну. Компьютерные преступления, законодательные и нормативные документы. Угрозы безопасности информации и их классификация. Государственная система защиты информации, обрабатываемой техническими средствами. Правовое обеспечение защиты информации в России и за рубежом. Лицензирование, стандартизация и сертификация деятельности по защите информации. Требования к защите информации, оценка возможностей противоборствующей стороны. Методология разработки и анализа средств защиты. Классические модели защиты информации. Стеганографические и криптографические методы защиты информации.
2	Краткий исторический очерк развития криптографии. Исторические примеры: шифр Цезаря, квадрат Полибия, шифр Плейфейра, шифр Хилла. Криптология и криптоанализ. Решетка Кардано, книжный шифр и др.
3	Криптоанализ шифров замены. Индекс совпадения Фридмана. Криптоанализ шифра Виженера и шифра гаммирования с короткой гаммой. Табличное и модульное гаммирование.
4	Основные этапы становления криптографии. Роль Шеннона и отечественные достижения в области защиты информации. Математические модели открытых сообщений. Критерии на открытый текст. Способы представления информации, подлежащей шифрованию. Особенности нетекстовых сообщений
5	Определение шифра и его математические модели. Ручные и машинные шифры. Ключевая система шифра. Основные требования к шифрам. Понятие криптосистемы. Симметричные и асимметричные системы шифрования
6	Основные классы шифров и их свойства. Шифры перестановки. Разновидности шифров перестановки. Криптоанализ шифров перестановки. Одноалфавитные и многоалфавитные шифры замены.
7	Поточные и блочные шифры замены. DES, ГОСТ 28147-89, AES. Режимы использования блочных шифров
8	Надежность шифров и проблемы реализации криптосистемы. Теоретико-информационный подход к оценке стойкости шифра. Надежность ключей и

	сообщений. Совершенные шифры. Безусловно стойкие и практически стойкие шифры. Избыточность языка и расстояние единственности
9	Имитация и подмена сообщения. Характеристики имитостойкости. Методы обеспечения имитостойкости шифров. Совершенная имитостойкость.
10	Проблемы реализации криптографической подсистемы и системы управления ключами.
11	Принципы построения и анализа алгоритмов защиты информации Основные способы реализации криптографических алгоритмов и требования к ним.
12	Теоретико-автоматные модели шифров. Блоки выработки шифрующей последовательности и их основные параметры. Блоки шифрования.
13	Методы шифрования с открытым ключом. Понятие односторонней функции и односторонней функции с «лазейкой». Криптосистемы RSA и Эль-Гамала
14	Хеш-функции, используемые в криптографии. Алгоритмы выработки хеш-функций. Хеш-функции. Электронная подпись документов.
15	Понятие криптографического протокола. Основные примеры. Стандарты цифровой подписи.
16	Безопасность сетей связи. Программно-аппаратные методы и средства ограничения доступа к компонентам компьютера. Защита информации от несанкционированного копирования.
17	Администрирование компьютерных сетей. Проблемы и перспективы в области защиты информации. Нерешенные задачи. Итоги изучения курса.

5. Форма контроля: Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины
«Вычислительные сети (CISCO)»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Вычислительные сети (CISCO)» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Вычислительные сети (CISCO)» являются:

- 1) фундаментальная подготовка в области вычислительных сетей;
- 2) овладение методами решения основных типов задач в этой области

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Прикладной уровень – функциональность и протоколы Транспортный уровень модели OSI
2	Сетевой уровень модели OSI Адресация в сети IPv4
3	Канальный уровень модели OSI Ethernet
4	Физический Уровень модели OSI Планирование и создание кабельной сети
5	Введение в маршрутизацию и пересылка пакетов Статическая маршрутизация Введение в динамические протоколы маршрутизации
6	Протоколы маршрутизации вектора расстояния RIP версии 1. RIPv2
7	EIGRP
8	Протоколы состояния канала. OSPF
9	Проектирование локальных сетей Базовые понятия коммутации и конфигурация свитча
10	VLAN. VTP. STP Маршрутизация между VLAN
11	Введение в WAN. PPP Frame Relay
12	Базовая концепция и конфигурация беспроводных сетей
13	Сетевая безопасность Списки доступа ACL
14	Сервисы IP адресации

5. Форма контроля: Зачет.

Аннотация учебной дисциплины
«Вычислительные методы в алгебре и теории чисел»

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Вычислительные методы в алгебре и теории чисел» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Вычислительные методы в алгебре и теории чисел» являются: обеспечение подготовки в одной из важных областей, находящихся на границе алгебры и информатики; овладение основными вычислительными методами классической и современной алгебры и теории чисел; освоение основных методов разработки алгоритмов для решения задач, возникающих как в самой алгебре и теории чисел и таких приложениях, как криптография.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Поля Галуа. Теорема о целостном конечном кольце. Уравнение, которому удовлетворяют все элементы конечного поля. Порядок элемента конечного поля. Простые и неприводимые многочлены. Классы эквивалентности по модулю $m(x)$. Теорема о факторкольце $Z_p[x]/(p(x))$ (простое расширение поля Z_p). Обратное утверждение. Характеристика поля.
2	Мультипликативная группа конечного поля. Примитивный элемент поля. Нахождение примитивного элемента в конечном поле. Поле разложения многочлена. Минимальный многочлен. Теорема о существовании минимального многочлена. Изоморфизм полей Галуа. Правило возведения в степень p в поле характеристики p . Обобщения теоремы.
3	Теорема о корнях неприводимого многочлена из $Z_p[x]$. Теорема о существовании конечного поля из p^r элементов (p -- простое). Теорема о существовании неприводимого многочлена степени r в конечном поле. Теорема о произведении всех унитарных неприводимых многочленов из $Z_p[x]$, степени которых делят r . Разложение многочлена в $GF(p^r)$ на неприводимые множители. Построение полей Галуа $GF(p^r)$.
4	Задача интерполяции. Вычислительные схемы, использующие вычисление значений и интерполяцию. Алгоритм Евклида и псевдоделение. Примитивный многочлен. Содержание многочлена. Модулярный алгоритм нахождения наибольшего общего делителя двух многочленов в кольце целых чисел. Теорема и следствие из нее.
5	Границы для коэффициентов делителя многочлена: неравенство Коши, неравенство Ландау, неравенство Ландау – Миньотта. Модификация модулярного алгоритма.
6	Метод Сильвестра – Габихта псевдоделения субрезультантных полиномиальных остатков. Теорема Сильвестра.
7	Результант двух многочленов. Свойства результатов. Вывод формулы вычисления результата через коэффициенты многочлена. Метод Ди Брюно вычисления коэффициентов последовательности полиномиальных остатков.
8	Результант в форме Ди Брюно и в форме Труды. Теорема о выражении результата через

	многочлены. Теорема о степени наибольшего общего делителя (НОД) двух многочленов, i -й главный субрезультантный коэффициент. Теорема о выражении НОД через главный субрезультантный коэффициент (в форме Ди Брюно и в форме Труды).
9	Теорема о «коэффициентах Безу» последовательности полиномиальных остатков. Теорема Габихта о связи i -го полиномиального остатка и соответствующих «коэффициентов Безу» с i -м главным субрезультантным коэффициентом.
10	Деление многочленов и метод Гаусса. Алгоритм Доджсона. Лемма Лейдекера. Теорема Лейдекера. Метод матричной триангуляризации. Результат в форме Сильвестра. Правило вычисления произведения определителя на один из его миноров. Теоремы Ван Влека.
11	Метод Кронекера – Шуберта. Общая схема метода разложения многочлена на множители, использующая разложение над Z_p и «подъем».
12	Разложение на свободные от квадратов множители над конечным полем. Необходимое и достаточное условие обращения в нуль производной многочлена из $Z_p[x]$.
13	Разложение многочлена на множители разных степеней над конечным полем. Основная формула. Представление многочлена вектором своих коэффициентов и связь степени многочлена и матрицы коэффициентов многочленов $x^{ip} \pmod{p(x)}$.
14	Алгоритм Кантора и Цассенхауза. Вероятностная оценка нахождения нетривиального сомножителя многочлена из $Z_p[x]$. Приложение теоремы к решению квадратных сравнений. След многочлена. Вероятностная оценка нахождения нетривиального сомножителя многочлена над Z_2 .
15	Алгоритм Берлекэмпа разложения многочлена над конечным полем. Китайская теорема об остатках для многочленов. Разложение многочлена $\{t(x)\}^p - t(x)$ в $Z_p[x]$. Теоремы о разложении многочлена из $Z_p[x]$. Нахождение многочлена $t(x)$, удовлетворяющего сравнению $t(x)^p \equiv t(x) \pmod{p(x)}$.
16	Матрица Q . Теорема о связи числа неприводимых сомножителей многочлена в $Z_p[x]$ и размерности ядра матрицы $Q - I$. Теорема о свойствах базиса и ядра матрицы $Q - I$. Алгоритм Берлекэмпа. Построение матрицы Q и приведение $Q - I$ к треугольному виду. Модификация алгоритма, предложенная Кантором и Цассенхаузом.
17	Подъем разложения над Z_p до разложения в Z . Два подхода. Линейный и квадратичный подъем. Лемма Гензеля. Алгоритм линейного подъема.
18	Лемма Цассенхауза. Нахождение настоящих сомножителей над Z .

5. Форма контроля: Экзамен.

**Аннотация учебной дисциплины
«Вычислительные алгоритмы»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Вычислительные алгоритмы» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Вычислительные алгоритмы» являются: закрепление навыков программирования при решении прикладных задач основных разделов математики.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Знакомство с системой, обзор возможностей, установка и запуск.
2	Основные команды и операторы GAP. Язык программирования GAP
3	Условные операторы и циклы
4	Функции и операторы GAP
5	Структуры данных. Списки и множества.
6	Работа с целыми числами, решение задач темы «Целые числа»
7	Работа со списками, решение задач темы «Списки и множества»
8	Работа с векторами и матрицами, решение задач темы «Линейная алгебра и линейное программирование».
9	Работа с многочленами, решение задач темы «Многочлены».
10	Основы теории групп. Задачи по теме «Работа с группами».

5. Форма контроля: Экзамен.

Аннотация учебной дисциплины
«Пакеты прикладных математических программ»

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Пакеты прикладных математических программ» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Пакеты прикладных математических программ» являются: научить использовать современные пакеты математических программ для проведения математических расчетов и моделирования различных процессов, возникающих при решении теоретических и прикладных задач.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Современное математическое программное обеспечение: основные виды, возможности, области применения. Языки программирования и библиотеки программ для численных расчетов. Специализированные и универсальные математические пакеты. Подходы к организации интерфейса, командный язык. Системы компьютерной алгебры и универсальные системы численных расчетов (Mathematica, Maple, Matlab, Mathcad). Математические пакеты с открытым кодом (Octave, Scilab, Sage, Axiom, Maxima).
2	Система Mathematica. Аналитические преобразования. Решение систем полиномиальных и тригонометрических уравнений и неравенств, а также трансцендентных уравнений, сводящихся к ним. Решение рекуррентных уравнений. Упрощения выражения. Нахождение пределов. Интегрирование и дифференцирование функций. Нахождение конечных и бесконечных сумм и произведений. Решение дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных. Преобразования Фурье и Лапласа. Преобразование функций в ряд Тейлора, операции с рядами Тейлора: сложение, умножение, композиция, получение обратной функции и т. д.
3	Численные расчеты. Вычисление значений функций с произвольной точностью. Решение систем уравнений. Нахождение пределов. Интегрирование и дифференцирование. Нахождение сумм и произведений. Решение дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных. Полиномиальная интерполяция функции от произвольного числа аргументов по набору известных значений.
4	Теория чисел в Mathematica. Определение простого числа по его порядковому номеру. Определение количества простых чисел, не превосходящих данное. Дискретное преобразование Фурье. Разложение числа на простые множители. Нахождение НОК и НОД.
5	Линейная алгебра. Операции над матрицами: сложение, умножение, нахождение обратной матрицы, умножение на вектор, получение определителя. Поиск собственных значений и собственных векторов.
6	Графика и звук. Построение графиков функций, в том числе параметрических кривых и поверхностей. Построение геометрических фигур: ломаных, кругов, прямоугольников и т. д. Воспроизведение звука, график которого задается аналитической функцией или набором точек. Импорт и экспорт графики в различных растровых и векторных форматах, а также звука. Построение и манипулирование графами.

5. Форма контроля: Зачет.

Аннотация учебной дисциплины
«Дополнительные главы информатики»

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки
Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Дополнительные главы информатики» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Дополнительные главы информатики» являются: приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует развитию необходимых навыков работы с персональным компьютером. Целью преподавания дисциплины является ознакомление слушателей с приложениями *MS Office*, развитию навыков по созданию документов, расчетных таблиц и презентаций, а также по подготовке научных, в частности, математических текстов высокого качества с помощью издательской системы *LaTeX*.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	<i>Текстовый редактор MS Word.</i> Основные приемы работы. Создание документа. Стандартная панель инструментов. Установка параметров страницы. Печать документов. Работа с таблицами. Вставка объектов (файлов, рисунков, формул). Создание рисунков в документе средствами MS Word. Использование стилей. Гиперссылки в документе. Создание оглавления и указателей
2	<i>Приложение MS Excel - средство создания электронных таблиц.</i> Понятие электронной таблицы. Абсолютная и относительная адресация ячеек. Книга и листы MS Excel. Построение простейших таблиц. Вставка формул в ячейки. Функции листа. Работа с диаграммами. Сортировка и фильтрация данных в таблицах.
3	<i>Приложение MS Power Point – средство для создания презентаций</i> Электронные презентации. Создание, открытие и сохранение презентаций. Создание внешнего вида презентаций. Работа со слайдами. Создание формул таблиц и диаграмм.
4	<i>Элементы издательской системы L_AT_EX</i> Работа с системой <i>L_AT_EX</i> . Основные понятия – команды, группы, параметры, окружения. Набор формул в простейших случаях. Обработка ошибок. Оформление текста в целом. Стиль оформления страницы. Разделы документа (титул, аннотация, список литературы и др.) и их создание. Преобразование dvi-файла в файлы PostScript. Печать документа.

5. Форма контроля: Зачет.

**Аннотация учебной дисциплины
«Теория изображений»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Теория изображений» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Теория изображений» являются: знакомство с основными правилами и овладение методами построения изображений фигур расширенного евклидова 3-пространства (в общем случае – n -пространства), полученных с помощью параллельного проецирования на 2-плоскость и плоскость произвольной размерности; развитие способности к пространственному воображению у студентов как необходимый компонент в структуре мышления математика.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Центральное проецирование плоскости на плоскость в евклидовом 3-пространстве. Основные свойства центрального проецирования плоскости на плоскость в P^3 . Теорема Дезарга. Гомология.
2	Параллельное проецирование плоскости на плоскость в расширенном евклидовом 3-пространстве. Центральное и параллельное проецирование расширенного евклидова 3-пространства на плоскость. Изображение основных плоских фигур в параллельной проекции на плоскости. Изображение основных плоских фигур в параллельной проекции на плоскости.
3	Изображение основных пространственных фигур и их комбинаций в параллельной проекции на плоскости. Изображение основных пространственных фигур и их комбинаций в параллельной проекции на плоскости.
4	Полные изображения фигур расширенного евклидова 3-пространства на плоскости. Метод основной плоскости для случая параллельного внутреннего проецирования
5	Метод следа, метод внутреннего проецирования построения сечений. Построение сечений
6	Сверхполные изображения.
7	Неполные изображения, коэффициент неполноты. Точечный базис. Изображение точек общего положения 3-пространства. Решение задач. Неполные изображения.
8	Параллельное проецирование расширенного евклидова n -пространства на плоскость произвольной размерности, меньшей n . Свойства. Свойства параллельного проецирования.
9	Полные проекционные изображения фигур n -пространства на m -плоскости. Система задания точек на чертеже. Теорема о достаточном условии определенности l -плоскости на чертеже.
10	Построение пересечений определенных на чертеже плоскостей.
11	Неполные изображения фигур n -пространства на m -плоскости. Коэффициент неполноты изображения.

12	Точечная неполнота и точечный базис изображения. Решение задач.
13	Неполные изображения как изображения оригиналов разного числа измерений. Неполные изображения как изображения оригиналов разного числа измерений.

5. Форма контроля: Зачет.

Аннотация учебной дисциплины «Теория представлений»

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Магистерская программа: Компьютерная математика

1. Дисциплина «Теория представлений» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1.

2. Целями освоения дисциплины «Теория представлений» являются:

- 1) фундаментальная подготовка в области современной алгебры и ее приложений;
- 2) овладение методами решения основных задач теории представлений групп.
- 3) овладение современным математическим аппаратом, используемым в теории конечных групп и ассоциативных алгебр.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4. Содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины
1	Матричные представления групп. Характеры. Групповое кольцо и групповая алгебра. Модули представлений.
2	Теорема о полной приводимости в случае поля комплексных чисел. Унитарные представления конечных групп. Теорема Машке в общем случае. Простейшие применения.
3	Полупростые алгебры и обыкновенные представления. Структура полупростых колец. Минимальные правые идеалы групповой алгебры и неприводимые представления.
4	Строение простых ассоциативных алгебр. Абсолютно неприводимые представления. Центр полной матричной алгебры. Формула Фробениуса.
5	Лемма Шура и первое соотношение ортогональности. Функции на группе и классовые функции. Контраградиентные представления. Классовое равенство. Теорема Ландау.
6	Второе соотношение ортогональности. Таблица характеров конечной группы. Арифметические свойства характеров.
7	Представления абелевых групп. Дискретное преобразование Фурье и преобразование Адамара с точки зрения теории представлений групп. Обобщение ДПФ и сложность некоторых алгебраических алгоритмов.
8	Тензорные произведения модулей и представления прямых произведений конечных групп. Применения к изучению групп подстановок. Кратно транзитивные группы. Перечислительная формула Бернсайда.
9	Импримитивные представления и индуцированные характеры
10	Формула взаимности Фробениуса.
11	Алгебраические числа. Целые алгебраические числа и характеры
12	Теорема Фробениуса – Молина о степенях неприводимых характеров.
13	Сопряженные характеры и сопряженные элементы.
14	Теоремы Бернсайда о непростоте и разрешимости конечной группы.
15	Группы Фробениуса.
16	Конечные поля и алгебраически замкнутое поле. Характер Брауэра
17	Теория Брауэра. Нерешенные задачи. Итоги изучения курса.

5. Форма контроля: Зачет.