

Пояснительная записка

Экзамен является междисциплинарным, проводится в соответствии с графиком учебного процесса. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена включены в состав государственной итоговой аттестации решением Ученого совета ТвГУ и входит в блок «Государственная итоговая аттестация».

Цель экзамена – проверка овладения выпускником основных компетенций, требуемых в профессиональной деятельности:

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению

УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников

УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

УК-1.5 Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную инновационную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления

УК-2.2 Разрабатывает концепцию инновационного проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения

УК-2.3 Разрабатывает план реализации инновационного проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом возможной замены ресурсов

УК-2.4 Осуществляет мониторинг хода реализации инновационного проекта,

корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта

УК-2.5 Предлагает процедуры и механизмы оценки качества инновационного проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта

УК-3 Способен формировать коллектив (команду), организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-3.1 Вырабатывает стратегию командной работы над инновационным проектом и, на ее основе, организует отбор членов команды для достижения поставленной цели

УК-3.2 Организует и корректирует работу команды, в т.ч. на основе коллегиальных решений

УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех заинтересованных сторон; создает рабочую атмосферу, позитивный эмоциональный климат в команде

УК-3.4 Организует (предлагает план) обучение членов команды и обсуждение результатов обучения, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов

УК-3.5 Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат

УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

УК-10.1 Определяет социально-правовую сущность коррупции, основные причины и виды коррупционных проявлений, обосновывает несовместимость коррупции и эффективной профессиональной деятельности

УК-10.2 Анализирует тексты нормативных правовых актов по вопросам противодействия коррупции, а также тексты иных нормативных правовых актов в

целях выявления положений, носящих потенциально коррупциогенный характер

УК-10.3 Выявляет коррупционные составляющие, признаки и формы коррупционного поведения, в том числе, конфликта интересов в конкретной сфере профессиональной деятельности

УК-10.4 Разъясняет субъектам права меры ответственности, предусмотренные действующим законодательством за совершение коррупционных правонарушений

УК-10.5 Предлагает методы профилактики коррупционного поведения, способы распространения правовых антикоррупционных знаний, комплексные меры по минимизации коррупционных рисков в сфере профессиональной деятельности

ОПК-1 Способен оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства

ОПК-1.1 Определяет угрозы информационной безопасности для объекта информатизации

ОПК-1.2 Осуществляет классификацию защищаемой информации по видам тайны и степеням конфиденциальности

ОПК-1.3 Применяет основные средства и способы обеспечения информационной безопасности, принципы построения систем защиты информации

ОПК-3 Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.1 Производит стандартные алгебраические операции в основных числовых и конечных полях, кольцах, а также с подстановками, многочленами, матрицами, в том числе с использованием компьютерных программ

ОПК-3.2 Решает основные задачи линейной алгебры и аналитической геометрии

ОПК-3.3 Применяет методы аналитической геометрии в смежных дисциплинах и физике

ОПК-3.4 Производит основные логические операции в исчислении высказываний и исчислении предикатов

ОПК-3.5 Оценивает сложность алгоритмов и вычислений

ОПК-3.6 Применяет методы математической логики и теории алгоритмов к решению задач математической кибернетики

ОПК-3.7 Решает задачи периодичности и эквивалентности для линейных рекуррентных последовательностей и конечных автоматов

ОПК-3.8 Решает оптимизационные задачи на графах

ОПК-3.9 Применяет стандартные методы дискретной математики для решения профессиональных задач

ОПК-3.10 Применяет основные методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных

ОПК-3.11 Решает задачи теории функций комплексного переменного

ОПК-3.12 Решает основные типы дифференциальных уравнений

ОПК-3.13 Обосновывает классические положения и стандартные методы теории вероятностей и случайных процессов, а также математической статистики

ОПК-3.14 Разрабатывает вероятностные и статистические модели при решении типовых прикладных задач

ОПК-4 Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-4.1 Строит и изучает математические модели физических явлений и процессов

ОПК-4.2 Решает типовые прикладные физические задачи

ОПК-5 Способен применять нормативные правовые акты, нормативные и методические документы, регламентирующие деятельность по защите информации

ОПК-5.1 Классифицирует защищаемую информацию по видам тайны и степеням конфиденциальности

ОПК-5.2 Обосновывает решения, связанные с реализацией правовых норм по защите информации в пределах должностных обязанностей

ОПК-5.3 Разрабатывает проекты локальных правовых актов, инструкций, регламентов и организационно-распорядительных документов, регламентирующих работу по обеспечению информационной безопасности в организации

ОПК-5.4 Формулирует основные требования по защите конфиденциальной информации, персональных данных и охране результатов интеллектуальной деятельности в организации

ОПК-5.5 Формулирует основные требования информационной безопасности при эксплуатации компьютерной системы

ОПК-5.6 Использует нормативные документы в области технической защиты информации

ОПК-6 Способен при решении профессиональных задач организовывать защиту информации ограниченного доступа в компьютерных системах и сетях в соответствии с нормативными правовыми актами и нормативными методическими документами Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю

ОПК-6.1 Разрабатывает модели угроз и модели нарушителя компьютерных систем

ОПК-6.2 Разрабатывает проекты инструкций, регламентов, положений и приказов, регламентирующих защиту информации ограниченного доступа в организации

ОПК-6.3 Определяет политику контроля доступа работников к информации ограниченного доступа

ОПК-6.4 Применяет отечественные и зарубежные стандарты в области компьютерной безопасности для проектирования, разработки и оценивания защищенности компьютерной системы

ОПК-8 Способен применять методы научных исследований при проведении разработок в области обеспечения безопасности компьютерных систем и сетей

ОПК-8.1 Применяет основы теории чисел в криптографии и других дисциплинах

ОПК-8.2 Осуществляет моделирование безопасности компьютерных систем,

в том числе моделирование управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах

ОПК-8.3 Использует защитные механизмы и средства обеспечения безопасности операционных систем

ОПК-8.4 Применяет методики анализа сетевого трафика

ОПК-9 Способен применять методы научных исследований при проведении разработок в области обеспечения безопасности компьютерных систем и сетей

ОПК-9.1 Использует криптографические алгоритмы на практике при решении задач криптографическими методами

ОПК-9.2 Проводит анализ криптографических протоколов, в том числе с использованием автоматизированных средств

ОПК-9.3 Обеспечивает организацию защиты информации от утечки по техническим каналам на объектах информатизации

ОПК-9.4 Проводит анализ тенденций развития систем и сетей электросвязи, внедрения новых служб и услуг связи

ОПК-10 Способен анализировать тенденции развития методов и средств криптографической защиты информации, использовать средства криптографической защиты информации при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-10.1 Использует методы построения быстрых вычислительных алгоритмов алгебры и теории чисел

ОПК-10.2 Разворачивает инфраструктуру открытых ключей для решения крипто-графических задач

ОПК-10.3 Решает типовые задачи кодирования и декодирования

ОПК-10.4 Применяет различные подходы к разработке и анализу безопасности криптографических протоколов

ОПК-10.5 Использует основные протоколы идентификации и аутентификации абонентов сети

ОПК-11 Способен разрабатывать политики безопасности, политики

управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах с учетом угроз безопасности информации и требований по защите информации

ОПК-11.1 Использует основные формальные модели дискреционного, мандатного, ролевого управления доступом, модели изолированной программной среды и безопасности информационных потоков

ОПК-11.2 Настраивает политику безопасности основных операционных систем

ОПК-14 **Способен проектировать базы данных, администрировать системы управления базами данных в соответствии с требованиями по защите информации**

ОПК-14.1 Проектирует реляционные базы данных и осуществляет нормализацию отношений при проектировании реляционной базы данных

ОПК-14.2 Настраивает и применяет современные системы управления базами данных

ОПК-14.3 Составляет запросы для поиска информации в базах данных

ОПК-15 **Способен администрировать компьютерные сети и контролировать корректность их функционирования**

ОПК-15.1 Осуществляет проектирование и оптимизацию функционирования компьютерных сетей

ОПК-15.2 Работает с сетевым оборудованием и сетевым программным обеспечением

ОПК-16 **Способен проводить мониторинг работоспособности и анализ эффективности средств защиты информации в компьютерных системах и сетях**

ОПК-16.1 Применяет защищенные протоколы, межсетевые экраны и средства обнаружения вторжений для защиты информации в сетях

ОПК-16.2 Осуществляет меры противодействия нарушениям сетевой безопасности с использованием различных программных и аппаратных средств защиты

ОПК-17 Способен анализировать основные этапы и закономерности исторического развития России, ее место и роль в контексте всеобщей истории, в том числе для формирования гражданской позиции и развития патриотизма.

ОПК-17.1 Выделяет основные этапы и закономерности исторического развития

ОПК-17.2 Оценивает уровень развития гражданского общества на различных этапах отечественной истории

ОПК-17.3 Характеризует взаимодействие российского государства и общества на различных этапах развития

ОПК-17.4 Формулирует и обосновывает собственную точку зрения по различным проблемам изучаемого курса

ОПК-2.1 Способен разрабатывать алгоритмы, реализующие современные математические методы защиты информации

ОПК-2.1.1 Использует в профессиональной деятельности криптографические алгоритмы и реализует их программно

ОПК-2.1.2 Использует в профессиональной деятельности криптографические алгоритмы и реализует их программно

ОПК-2.2 Способен разрабатывать и анализировать математические модели механизмов защиты информации.

ОПК-2.2.1 Выявляет наиболее целесообразные подходы к обеспечению защиты информации компьютерной системы

ОПК-2.2.2 Разрабатывает математические модели, реализуемые в средствах защиты информации

ОПК-2.3 Способен проводить сравнительный анализ и осуществлять обоснованный выбор программных и программно-аппаратных средств защиты информации с учетом реализованных в них математических методов

ОПК-2.3.1 Применяет национальные, межгосударственные и международные стандарты в области защиты информации

ОПК-2.3.2 Анализирует существующие методы и средства, применяемые

для контроля и защиты информации

ПК-3 Способен применять методы и методики оценивания безопасности компьютерных систем при проведении контрольного анализа системы защиты

ПК-3.1 Проводит анализ угроз информационной безопасности в сетях электросвязи

ПК-3.2 Проверяет работоспособность и эффективность применяемых программно-аппаратных средств защиты

ПК-3.3 Проводит анализ безопасности компьютерных систем

ПК-4 Способен организовывать работу малых коллективов исполнителей, находить и принимать управленческие решения в сфере профессиональной деятельности

ПК-4.1 Организует и контролирует аналитические работы в ИТ-проекте

ПК-4.2 Управляет процессами разработки и сопровождения требований к системам и управление качеством

ПК-4.3 Разрабатывает стратегии тестирования и управляет процессом тестирования

Характеристика и порядок проведения государственного экзамена

К участию в государственном экзамене допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план и не имеющие академической задолженности.

Экзамен может проводиться за один или несколько дней в зависимости от количества студентов, допущенных для его прохождения.

Экзамен проводится в устной форме. Каждый билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу по теме, входящей в программу итогового квалификационного экзамена. В качестве вопросов формулируются основные теоретические положения, предполагающие их развернутое обоснование при ответе.

Время, выделяемое на подготовку ответов и выполнение задания – 1 час. Ответ студента производится в форме выступления перед членами Государственной экзаменационной комиссии, допускается использование записей,

сделанных студентом при подготовке к ответу на вопросы комиссии. Продолжительность ответа 10-15 минут. Членами государственной экзаменационной комиссии студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, относящиеся к дисциплинам, входящим в программу государственного экзамена.

Математик, специалист по компьютерной безопасности, должен знать и уметь использовать:

- основные понятия и методы математического анализа, геометрии, алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики;

- математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике;

- вероятностные модели для конкретных процессов и явлений, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели;

- основные понятия и методы математической логики и теории алгоритмов, теории передачи информации, теории кодирования;

- современные методы программирования и методы разработки эффективных алгоритмов решения прикладных задач;

- принципы и методы организационной защиты информации в различных сферах деятельности государства;

- принципы построения современных систем защиты информации в компьютерных системах;

- руководящие документы по оценке защищенности компьютерных систем;

- методы проведения анализа надежности системы защиты информации в компьютерных системах;

- принципы построения современных криптографических систем;

- методы криптографического анализа типовых криптографических алгоритмов и протоколов;

- стандарты в области криптографической защиты информации;

- основные правовые понятия по проблемам информационной безопасности и защиты информации; владеть:

- методами разработки и исследования моделей надежности и безопасности компьютерных систем;
- методами организации деятельности подразделений защиты информации;
- методикой разработки нормативно-методических документов по организационной защите информации;
- методами определения организационных и технических каналов утечки информации.

Оценка ответа на вопрос (выполненного задания) выставляется членами Государственной экзаменационной комиссии.

Возможные оценки на государственном экзамене: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Результаты проведения государственного экзамена оглашаются после окончания государственного экзамена в день его проведения.

Отметка **«ОТЛИЧНО»**. Ответ студента полный и правильный, содержит четкие формулировки и подтверждается примерами. Студент уверенно отвечает на дополнительные вопросы, свободно ориентируется в вопросах билета. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком, с использованием современных научных терминов; ответ самостоятельный.

Отметка **«ХОРОШО»**. Ответ студента правильный. Студент показал знание основного программного материала. Студент испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Соблюдены нормы литературной речи. Ответ самостоятельный.

Отметка **«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»**. Студент показал поверхностные знания вопросов билета в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии. Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Студент испытывает достаточные трудности в ответах на дополнительные вопросы. Научная терминология используется недостаточно,

незначительные нарушения норм литературной речи.

Перечень тем, выносимых на государственный экзамен

Математический анализ

1. Определение предела числовой последовательности. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности. Арифметические операции над сходящимися последовательностями. Предел монотонной последовательности. Признак Вейерштрасса сходимости монотонной последовательности. Число e .
2. Понятие производной. Производные основных элементарных функций. Геометрический смысл производной. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции. Таблица производных.
3. Определение и свойства неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования. Таблица интегралов.
4. Определение и свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона–Лейбница.
5. Определение и свойства числовых рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Ряды с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши сходимости числовых рядов.
6. Поточечная и равномерная сходимость функциональных последовательностей. Равномерная сходимость функциональных рядов. Мажорантный признак Вейерштрасса.

Геометрия

1. Различные виды уравнения прямой на плоскости и в пространстве. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми.
2. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов в пространстве, их свойства, выражение через координаты сомножителей.
3. Определение кривых второго порядка, их канонические уравнения. Эксцентриситет, директрисы кривых второго порядка, теорема об эксцентриситете

Алгебра

1. Матрицы и операции над ними. Определители матриц и их свойства. Определитель произведения матриц. Критерий обратимости матриц. Ранг матрицы над полем, способы его вычисления. Ранг произведения матриц. Обратная матрица и способы ее вычисления.
2. Системы линейных уравнений над полем. Критерий Кронекера-Капелли. Алгоритм Гаусса. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений. Общее решение системы линейных уравнений.
3. Кольца вычетов. Малая теорема Ферма. Сравнения первой степени.
4. Кольцо многочленов над кольцом с единицей. Делимость многочленов с остатком. Теорема Безу. Делимость многочленов над полем. Наибольший общий делитель (НОД) и наименьшее общее кратное многочленов. Взаимно простые

многочлены и их свойства. Неприводимые многочлены и их свойства. Каноническое разложение многочлена и его однозначность

5. Группы и их основные свойства. Смежные классы по подгруппе, теорема Лагранжа. Циклические группы. Четные и нечетные подстановки конечных множеств. Теорема Кэли. Нормальные делители группы. Факторгруппа, теорема об эпиморфизме.
6. Векторные пространства над полем, их базисы и размерность. Координаты векторов в базисе и их изменение при переходе к другому базису. Свойства конечномерных векторных пространств. Подпространства векторного пространства, операции над ними. Размерности суммы и пересечения подпространств.
7. Линейное преобразование векторного пространства, его матрица в данном базисе, примеры. Критерии обратимости преобразования. Характеристический многочлен линейного преобразования. Собственные значения и собственные векторы преобразования, инвариантные подпространства.
8. Евклидово пространство. Существование ортонормированного базиса. Ортогональное дополнение подпространства.
9. Квадратичная форма над полем, ее матрица и ранг, канонический вид над полем действительных чисел. Положительно определенные квадратичные формы.
10. Конечные поля, характеристика поля, число элементов, теорема о примитивном элементе. Существование поля с заданным примарным числом элементов. Описание подполей. Неприводимые многочлены над конечными полями. Существование неприводимых многочленов данной степени над конечным полем.

Дискретная математика

1. Булевы функции, их суперпозиция. Полные системы булевых функций. Примеры полных систем. Замкнутые классы булевых функций. Общий критерий полноты.
2. Автоматные языки, примеры. Необходимые условия автоматности языка. Автоматность однословного и конечного языка. Пример неавтоматного языка.

Математическая логика и теория алгоритмов

1. Булевы функции. Представление булевых функций формулами алгебры высказываний. Замкнутые классы функций. Критерии полноты для булевых функций.
2. Исчисления высказываний и предикатов, их полнота и непротиворечивость.
3. Основные подходы к формализации понятия алгоритма: машины Тьюринга, рекурсивные функции.
4. Понятие сложности алгоритма. Классы сложности.

Теория вероятностей и математическая статистика

1. Вероятностное пространство. Аксиомы вероятности. Свойства вероятности меры. Дискретное вероятностное пространство. Классическое определение вероятностей

2. Случайные величины. Функции распределения и их свойства. Абсолютно непрерывные, дискретные распределения. Типовые распределения: биномиальное, равномерное, геометрическое, пуассоновское, нормальное, показательное.
3. Условные вероятности. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
4. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Вычисление математических ожиданий для типовых распределений. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Коэффициент корреляции и его свойства.
5. Теорема Пуассона. Локальная предельная теорема Муавра-Лапласа. Примеры.
6. Основные понятия математической статистики: понятия генеральной совокупности, выборки, дискретного вариационного ряда, эмпирической функции распределения, выборочных моментов. Примеры использования этих понятий в практических задачах.
7. Основные методы статистического оценивания. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия. Применение к случаю нормального и биномиального распределения.

Теория информации и кодирования

1. Энтропия и ее свойства. Количество информации. Общая схема линии связи.
2. Взаимная информация. Информационная дивергенция.
3. Оптимальное кодирование. Корректирующие свойства кодов. Линейный код и способы его задания.

Системы управления базами данных

1. Проектирование баз данных. E-R диаграммы. Нормальные формы отношений. Нормализация.
2. Реляционная алгебра. Основные определения, операторы. Реализационная полнота языка SQL.

Теория кодирования, сжатия и восстановление информации

1. Циклический код. Теорема существования. Порождающая и проверочная матрицы. Систематические кодеры.
2. Декодирование циклического кода. Синдромное декодирование. Общий алгоритм обнаружения и исправления ошибок.
3. Сжатие информации. Универсальные методы сжатия информации. Классы методов сжатия. Технические характеристики процесса сжатия данных.

Методы алгебраической геометрии в криптографии

1. Понятие эллиптической кривой над числовым полем. Законы сложения точек кривой и построение группы точек кривой.
2. Эллиптические кривые в криптографии. Электронная цифровая подпись на эллиптических кривых.

Модели управляемых систем. Оптимизация искусственных нейронных сетей

1. Применение искусственных нейронных сетей в информационной и компьютерной безопасности. Динамические нейронные сети и методы их исследования.
2. Нейронные сети и проблемы искусственного интеллекта. Классификация ИНС. Способы обучения ИНС.

Управление нелинейными системами

1. Задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.
2. Постановка задачи оптимального управления динамической системой. Линейные управляемые модели.
3. Принцип максимума Л.С. Понтрягина. Краевая задача.
4. Численные методы и алгоритмы построения оптимального решения управления нелинейными системами.

Теория псевдослучайных генераторов

1. Необходимые и достаточные условия принадлежности упорядоченного числового набора множеству периодов последовательности псевдослучайных чисел.
2. Утверждения о множестве допустимых значений для длины периода последовательности псевдослучайных чисел.

Криптографические методы защиты информации

1. Криптосистемы с открытым ключом. Понятие сертификата. Криптосистема RSA. Выбор параметров.
2. Блочные шрифты.

Демонстрационные задачи

1. Даны вершины треугольника $A(12;-4)$, $B(0;5)$, $C(-12;-11)$. Составьте уравнение его высоты и медианы, проведенных из вершины B .
2. Составьте каноническое уравнение прямой, проходящей через точку $M(1;2;-3)$ параллельно прямой

$$\begin{cases} 3x - y + 2z - 7 = 0, \\ x - 3y - 4z + 3 = 0. \end{cases}$$

3. Составьте уравнение касательной к параболе $y^2=8x$, параллельной прямой $2x+2y-3=0$.
4. Найдите проекцию точки $Q(5, 4)$ на прямую, проходящую через точки $A(-2;3)$ и $B(6; -3)$.

5. Исследовать на сходимость числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n n!}{n^n}$.

6. Исследовать на сходимость числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n(n+1)^2}$.

7. Исследовать на сходимость числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{3^n}$.

8. Вычислить неопределенный интеграл $J = \int \frac{dx}{(x-1)(x-2)}$.

9. Вычислить определенный интеграл $J = \int_0^{\pi} x^2 \sin x dx$.

10. Найдите собственные значения (числа) и собственные векторы линейного

преобразования, заданного матрицей $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -4 & 4 & 0 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

11. Найти матрицу $X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} \end{pmatrix}$. При условии, что

$$\begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 31 & 40 \\ 7 & 10 \\ 16 & 22 \end{pmatrix}$$

12. Найти общее решение системы уравнений и какую-нибудь её фундаментальную систему решений

$$\begin{cases} x_1 + x_3 = 0 \\ x_2 + x_6 = 0 \\ x_3 + x_6 = 0 \\ x_4 + x_7 = 0 \end{cases}$$

13. Выясните, какая из следующих формул логики предикатов тождественно истина, а какая – нет. Результат обоснуйте.

a) $\neg \forall x \exists y P(x, y) \rightarrow \forall y \exists x P(x, y)$;

b) $\exists x P(x) \wedge \exists x Q(x) \rightarrow \exists x (P(x) \wedge Q(x))$.

14. С помощью основных равносильностей приведите формулу логики высказываний

$$\neg(p \rightarrow \neg(q \rightarrow \neg r \vee p)) \wedge (q \rightarrow p \wedge r)$$

к дизъюнктивной нормальной форме. Результат проверьте построением истинностных таблиц для исходной и полученной формул.

15. Обосновав результат, запишите формулу логики высказываний $\phi(p, q, r)$, имеющую следующую таблицу истинности:

p	И	И	И	И	Л	Л	Л	Л
q	И	И	Л	Л	И	И	Л	Л
r	И	Л	И	Л	И	Л	И	Л
$\phi(p, q, r)$	И	Л	Л	И	Л	И	Л	Л

Результат обоснуйте.

16. Решить экстремальную задачу.

$$x_1^2 + x_2^2 \rightarrow \min,$$

$$2x_1 + x_2 \geq 2, \quad 2x_1 + x_2 \leq 8,$$

$$x_1 + x_2 \geq 6, \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0.$$

17. Решить экстремальную задачу.

$$x_1 + 2x_2 \rightarrow \max,$$

$$3x_1^2 + x_2^2 \leq 1,$$

$$x_1 - 8x_2 \leq -1, \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0.$$

18. Решить экстремальную задачу.

$$1 - x_1 \rightarrow \min,$$

$$(1 - x_1)^3 - x_2 \geq 0,$$

$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0.$$

19. Структура базы данных «Учредительство» содержит следующие таблицы:

- «Лицо» — Код, ФИО, Дата рождения, Месторождения, Паспортные данные;

- «Организация» — *Код ОКПО, Наименование, Условное наименование, Профиль деятельности (Производственный, Коммерческий, Посреднический, научно-производственный), Организационная форма (ЗАО, ОАО, и т. д.). Код Руководителя, Код глав. бухгалтера, Телефон;*
- «Учредительство»—*Код, Код учредителя-лица, Код учредителя-организации, Код учрежденной организации, Дата учреждения, Данные документа учредительства, Доля капитала, Форма капитала;*
- «Адрес» — *Код, Код Лица, Код Организации, Город, Район, Улица, № дома, № квартиры, Дата начала, Дата окончания.*

Вводом и корректировкой данных занимаются несколько сотрудников, за каждым из которых закрепляется регистрация и ведение БД по различным организационным формам, профилю деятельности и району размещения регистрируемых организации. Для работы и доступа только к «своим» данным составьте представления объектов (таблиц) базы данных сотруднику Петрову, отвечающему за регистрацию посреднических акционерных обществ, размещающихся в Железнодорожном районе, и предоставьте ему соответствующий доступ.

20. В базе данных «Штаты подразделений» содержатся следующие таблицы:

- «Сотрудники»— *Таб.№, ФИО, Подразделение, Должность (шт. категория);*
- «Штатные категории» — *Код категории, Наименование (Начальник отдела. Зам. начальника отдела. Начальник сектора, Ведущий инженер. Старший инженер. Инженер, Техник), должностной оклад;*
- «Подразделения»— *№№, Наименование, Руководитель;*
- «Штаты» —*№№ подразделения, Код штатной категории, Количество должностей.*

База данных необходима для обеспечения работы руководителей структурных подразделений (справочные функции), сотрудников отдела кадров (ведение базы данных) и бухгалтерии (использование в начислении заработной платы). Составьте и обоснуйте целесообразную систему рабочих групп пользователей и таблицу доступа к объектам базы данных.

21. В базе данных «Преподаватели и занятия» содержатся следующие таблицы:

- «Преподаватели» — *Таб.№, ФИО, Кафедра* (Истории, Архивоведения, Документоведения), *Должность* (Зав.каф, Профессор, Преподаватель, Ассистент), *Ученая степень* (Кандидат наук, Доктор наук), *Ученое звание* (Старший научный сотрудник, Доцент, Профессор, Академик);
- «Контракты/Труд.Соглашения» — *№№. Код Преподавателя, Дата заключения, Срок действия, Ставка, Особые условия;*
- «Дисциплины»—*Код дисциплины, Наименование, Количество часов в учебном плане, Форма отчетности* (Экзамен, Дифференцированный зачет. Зачет);
- «Занятия» — *Дата, Время* (1-я пара, 2-я пара, 3-я пара, 4-я пара). *Аудитория, Вид* (Лекция, Практическое занятие, Семинар, Лабораторная работа. Экзамен, Зачет), *Преподаватель, Дисциплина, Код уч. группы;*
- «Итоги сессии» — *Код, Семестр, Код дисциплины, Код Студента, Отметка, Код Преподавателя*
- «Учебные группы» — *Код группы* (И101, И102, И103, И104, И105 и т.д.), *Специализация* (История, Архивоведение, Документоведение), *Таб.№_старосты, Таб.№№_куратора;* • «Студенты» — *Таб.№№, ФИО, Год рождения, Уч. группа, Отметка о переводе на след.курс.*

База данных необходима для методистов учебного отдела (составление и ведение расписания занятий, учетная работа по распределению студентов по группам, итогам сессий), профессорско-преподавательскому составу (справки по расписанию занятий), работникам отдела кадров (ведение установочных данных по преподавателям и студентам), студентам (справки по расписанию занятий). Составьте и обоснуйте целесообразную систему рабочих групп пользователей и таблицу доступа к объектам базы данных.

22. Построить циклический код длины 7 с порождающим многочленом

$$g(x) = x^4 + x^2 + x + 1.$$

Найти его проверочный многочлен. Найти порождающую и проверочную матрицу.

23. Алфавит содержит 7 букв, которые встречаются с вероятностями 0,3; 0,2; 0,2; 0,1; 0,1; 0,07; 0,03. Провести кодирование, используя методику Хаффмена.

3. Выполнить сжатие сообщения методом кодирования серии последовательностей

с управляющим байтом (метод RLE). С помощью таблицы CP-1251 перевести символы заданной фразы в десятичные числа, а затем десятичные числа перевести в двоичные.

Текст сообщения: **КОД 222221333.**

24. Даны точки $P(13,16)$, $Q(17,3)$, $R(18,20)$ на кривой $E_{23}(1,1)$.

Найти точку $2P + Q - R$.

25. Дана эллиптическая кривая $E_{11}(1,6)$. Найти все точки эллиптической кривой, определить ее порядок и образующий элемент.

26. Электрическая или химическая нейронная модель взаимодействия нейронов описывается системой дифференциальных уравнений:

$$\dot{x}_i(t) = -\lambda \left[1 + R \exp(-x_i^2(t)) \right] x_i(t) + \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n w_{ij}(t) (x_j(t) - x_i(t)), \text{ если } \sum_{i=1}^n x_i < M,$$

$$\dot{x}_i(t) = 0, \text{ если } \sum_{i=1}^n x_i \geq M,$$

$$x_i(0) = a_i, \quad i = \overline{1, n},$$

$$|w_{ij}(t)| \leq a_{ij}, \quad i, j = \overline{1, n}, \text{ п.в. } t \in [0, T],$$

Весовые коэффициенты $w_{ij}(t)$, $i, j = \overline{1, n}$, определяющие влияние j -го нейрона на i -й, выбираются из условия минимума функционала $I(w(\cdot))$, в котором подынтегральная функция выбирается в зависимости от программы обучения. Эта функция, характеризует общую энергию нейронной сети и корреляцию с заданным состоянием системы:

$$J(w) = \int_0^T \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \alpha_{ij} w_{ij}^2(t) + \sum_{i=1}^n \varepsilon_i (x_i(t) - \psi(t))^2 \right] dt + \sum_{i=1}^n M_i (x_i(T) - A_i)^2 + \sum_{i=1}^n c_i x_i(T).$$

Построить краевую задачу принципа максимума для данной модели нейронной сети.

27. Используя метод множителей Лагранжа решить экстремальную задачу.

$$2x_1 + x_2 \rightarrow \min,$$

$$x_1^2 + 4x_2^2 \leq 1.$$

28. Построить краевую задачу принципа максимума для следующей задачи оптимального управления

$$\int_{t_0}^T x(t) dt \rightarrow \max ,$$

$$\dot{x}(t) = -ax + bu(t) \left[1 - \frac{x(t)}{M} \right],$$

$$x(t_0) = S_0 ,$$

$$0 \leq u(t) \leq A ,$$

29. В следующей задаче выписать необходимые условия оптимальности и найти оптимальное управление, используя принципа максимума Понтрягина.

$$J(u) = \int_0^T (x_1^2(t) + u^2(t)) dt + x_2(T) \rightarrow \inf ,$$

$$\dot{x}_1(t) = x_1^2(t) - x_2(t) - u(t)x_1(t),$$

$$\dot{x}_2(t) = x_1(t)x_2(t),$$

$$x_i(0) = A_i, \quad i = 1, 2,$$

$$0 \leq u(t) \leq 1.$$

30. Используя значения параметров линейного конгруэнтного генератора, выяснить, является ли длина периода последовательности псевдослучайных чисел, формируемой генератором, максимальной.

а) Модуль $m = 11$, Множитель $a = 5$,

Приращение $c = 3$, Начальное значение $x_0 = 1$.

б) Модуль $m = 16$, Множитель $a = 5$,

Приращение $c = 3$, Начальное значение $x_0 = 1$.

31. Используя значения параметров линейного конгруэнтного генератора, найти максимально возможное значение длины периода последовательности псевдослучайных чисел, формируемой генератором.

а) Модуль $m = 5$, Множитель $a = 6$,

Приращение $c = 7$, Начальное значение $x_0 = 2$.

б) Модуль $m = 11$, Множитель $a = 5$,

Приращение $c = 3$, Начальное значение $x_0 = 1$.

32. Допустим, в бескоалиционной игре Γ , описывающей процесс закупки средств защиты для компьютерной системы,

$$n = 4, \quad m = 3,$$

$$(c_1 \ c_2 \ c_3 \ c_4) = (2,5 \ 1,2 \ 1,5 \ 2,2),$$

$$\begin{pmatrix} p_{13} & p_{23} & p_{33} & p_{43} \\ p_{12} & p_{22} & p_{32} & p_{42} \\ p_{11} & p_{21} & p_{31} & p_{41} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,85 & 0,4 & 0,5 & 0,8 \\ 0,75 & 0,5 & 0,6 & 0,65 \\ 0,9 & 0,3 & 0,4 & 0,85 \end{pmatrix},$$

здесь

n – это число средств защиты (для компьютерной системы), имеющих в продаже; средства защиты пронумерованы числами от 1 до n ;

m – число типов атак, которые могут быть использованы при нападении на компьютерную систему; типы атак пронумерованы числами от 1 до m ;

$c_i, i \in \{1, 2, \dots, n\}$, – стоимость i -го средства защиты;

$p_{ij}, i \in \{1, 2, \dots, n\}, j \in \{1, 2, \dots, m\}$, – вероятность отражения атаки j -го типа i -м средством защиты.

Положим, множества S' и S'' , равные соответственно $\{1, 2\}$ и $\{3, 4\}$, являются стратегиями игрока, ответственного за обеспечение безопасности компьютерной системы. Необходимо, выяснить, какое из следующих условий выполнено

- 1) стратегия S' доминируется стратегией S'' ,
- 2) стратегия S'' доминируется стратегией S' ,
- 3) стратегии S' и S'' не доминируются друг другом.

33. Допустим, в бескоалиционной игре Γ , описывающей процесс закупки средств защиты для компьютерной системы,

$$n = 3, d = 0,3, m = 3,$$

$$(c_1 \ c_2 \ c_3) = (0,1; 0,11; 0,12)$$

$$(w_1 \ w_2 \ w_3) = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} p_{13} & p_{23} & p_{33} \\ p_{12} & p_{22} & p_{32} \\ p_{11} & p_{21} & p_{31} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 & 0,3 \\ 0,3 & 0,1 & 0,2 \\ 0,2 & 0,3 & 0,1125 \end{pmatrix},$$

здесь

n – это число средств защиты (для компьютерной системы), имеющих в продаже; средства защиты пронумерованы числами от 1 до n ;

$c_i, i \in \{1, 2, \dots, n\}$, – стоимость i -го средства защиты;

d – максимальный объём денежных средств, который может быть потрачен на приобретение средств защиты;

m – число типов атак, которые могут быть использованы при нападении на компьютерную систему; типы атак пронумерованы числами от 1 до m ;

$w_j, j \in \{1, 2, \dots, m\}$, – наибольший суммарный ущерб, который может быть причинён при использовании атак j -го типа;

$p_{ij}, i \in \{1, 2, \dots, n\}, j \in \{1, 2, \dots, m\}$, – вероятность отражения атаки j -го типа i -м средством защиты.

Необходимо найти множество недоминируемых максиминных стратегий игрока, ответственного за обеспечение безопасности компьютерной системы.

34. Найти ключ шифра аффинного преобразования

$$y \equiv Lx \pmod{32}.$$

Цифровое представление открытого текста в кольце Z_{32} : $x_1=(7,8,12), x_2=(13,5,5), x_3=(17,14,11), x_4=(13,22,5)$.

Цифровое представление закрытого текста в кольце Z_{32} : $y_1=(5,30,24), y_2=(19,17,3), y_3=(19,12,17), y_4=(23,12,23)$.

35. Найти ключ шифра аффинного преобразования

$$y=Lx+a \pmod{32}.$$

Цифровое представление открытого текста в кольце Z_{32} : $x_1=(5,30,24), x_2=(19,17,3), x_3=(19,12,17), x_4=(23,12,23)$.

Цифровое представление закрытого текста в кольце Z_{32} : $y_1=(7,8,12), y_2=(13,5,5), y_3=(17,14,11), y_4=(13,22,5)$.

36. С помощью S-блока:

14	4	13	1	2	15	11	8	3	10	6	12	5	9	0	7
0	15	7	4	14	2	13	1	10	6	12	11	9	5	3	8
4	1	14	8	13	6	2	11	15	12	9	7	3	10	5	0
15	12	8	2	4	9	1	7	5	11	3	14	10	0	6	13

преобразовать двоичный вектор 011001 в 4-рех битное целое.

Перечень литературы для подготовки к экзамену

1. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.М. Фихтенгольц - Издательство "Лань", 2020-2021. Т. 1-3. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/147144> , <https://e.lanbook.com/book/159505> , <https://e.lanbook.com/book/149365> .
2. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.П. Демидович - Издательство "Лань", 2021. 624 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/153688> .
3. Огнева Э. Н. Математика: Раздел 1. Алгебра и геометрия : учебное пособие / Э. Н. Огнева/ - Кемерово : Кемеровский государственный университет культуры и искусств (КемГУКИ), 2011. - 227 с. : табл., схем. - Режим доступа : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227759>
4. Бортакровский А. С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум : учебное пособие / А. С. Бортакровский, А. В. Пантелеев; Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет). - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 352 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ВО - Бакалавриат. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=432197>
5. Жукова Г. С. Аналитическая геометрия. Векторная и линейная алгебра: учебное пособие / Г.С. Жукова, М.Ф. Рушайло. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 415 с. — (Высшее образование). – Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=352246>
6. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие / Д. В. Клетеник ; под редакцией Н. В. Ефимова. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 224 с. — (Профессиональное образование). — Электронный ресурс. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/130489>
7. Шевелев, Ю.П. Дискретная математика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 592 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71772>
8. Пятаева А. В. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич; Пятаева А. В., Раевич К. В. - Красноярск : СФУ, 2018. - 144 с. - Книга из коллекции СФУ - Информатика. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157576>
9. Шаньгин В. Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей : учебное пособие / В. Ф. Шаньгин; Московский институт электронной техники. - 1. - Москва : Издательский Дом "ФОРУМ", 2023. - 416 с. – Режим доступа : <https://znanium.com/catalog/document?id=418929>.

10. Сычев Ю. Н. Защита информации и информационная безопасность : учебное пособие / Ю. Н. Сычев; Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 201 с. - (Высшее образование: Магистратура). - ВО - Бакалавриат. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=420080>
11. Сергеева, Ю.С. Защита информации: Конспект лекций: учебное пособие / Ю.С. Сергеева. - М. : А-Приор, 2011. - 128 с. - (Конспект лекций). - ISBN 978-5-384-00397-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=72670>
12. Зыков, Р. И. Системы управления базами данных [Электронный ресурс] / Р. И. Зыков. – М.: Лаборатория книги, 2012. – 162 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142314>
13. Горожанина Е. И. Проектирование баз данных и баз знаний [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. И. Горожанина; Горожанина Е. И. - Самара : ПГУТИ, 2021. - 108 с. - Книга из коллекции ПГУТИ –Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/301085>
14. Непейвода Н. Н. Стили и методы программирования : учебное пособие / Н. Н. Непейвода. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 295 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/102065.html>
15. Методы программирования: учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, Ю.В. Кулаков и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 144 с.: табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1076-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437089>
16. Кутликова И. В. Представление и кодирование информации. Логические основы обработки информации [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И. В. Кутликова, И. А. Черенкова, М. В. Новиков. - Москва : МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2022. - 99 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/331364>
17. Сидельников, В. М. Теория кодирования [Электронный ресурс] / В. М. Сидельников. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 324 с. - ISBN 978-5-9221-0943-7 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=544713>

18. Чуканов С. Н. Теория информации [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Н. Чуканов. - Омск : ОмГТУ, 2022. - 192 с. - Книга из коллекции ОмГТУ - Информатика. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/343790>
19. Попов, И. Ю. Теория информации : учебник для вузов / И. Ю. Попов, И. В. Блинова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8338-9. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175153>
20. Трухин, М. П. Моделирование сигналов и систем. Дифференциальные, дискретные и цифровые модели динамических систем : учебное пособие / М. П. Трухин ; под научной редакцией С. В. Поршнева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-3792-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206774>
21. Гуц А.К. Теория игр и защита компьютерных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.К. Гуц, Т.В. Вахний.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2013.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24947.html>
22. Челноков, А. Ю. Теория игр : учебник и практикум для вузов / А. Ю. Челноков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00233-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469214>
23. Петров, А. А. Компьютерная безопасность. Криптографические методы защиты / А. А. Петров. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 446 с. — ISBN 978-5-4488-0091-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87998.html>
24. Лапони́на, О.Р. Криптографические основы безопасности / О.Р. Лапони́на. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 244 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - Библиогр. в кн. - ISBN 5-9556-00020-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429092>
25. Ракитин, Р. Ю. Компьютерные сети : учебное пособие / Р. Ю. Ракитин, Е. В. Москаленко. — Барнаул : АлтГПУ, 2019. — 340 с. — ISBN 978-5-88210-942-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139182>
26. Закон Российской Федерации « Об информации, информатизации и защите информации» Электронный ресурс]. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/

27. Щербаков, А. Современная компьютерная безопасность. Теоретические основы. Практические аспекты : учебное пособие / А. Щербаков. – Москва : Книжный мир, 2009. – 352 с. – (Высшая школа). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89798>
28. Губарь Ю.В. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / Губарь Ю.В.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-0865-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/101993.html>
29. Миронова, Л.И. Моделирование динамических процессов в существенно нелинейных системах : монография / Миронова Л.И., Кондратенко Л.А. — Москва : Русайнс, 2021. — 225 с. — ISBN 978-5-4365-6679-5. — URL: <https://book.ru/book/939949>.
30. Креопалов В. В. Технические средства и методы защиты информации : учебное пособие / В. В. Креопалов. - Технические средства и методы защиты информации. - Электрон. дан. (1 файл). - Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - 278 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10871.html>