

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



Декан факультета: ФИТКБ
УТВЕРЖДАЮ
/Гусев П.Ю./
28.02.2023 г.

«Воронежский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Математические основы управления рисками»

Специальность 10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация специализация № 4 "Безопасность компьютерных систем и сетей (связь, информационные и коммуникационные технологии)"

Квалификация выпускника специалист по защите информации

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы

Заведующий кафедрой
Систем информационной
безопасности

Руководитель ОПОП

К.А. Разинкин

А.Г. Остапенко

К.А. Разинкин

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м.

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины обеспечить будущими инженерам, базовые знания и умения в области математических основ управления рисками информационной безопасности для изучения последующих дисциплин

1.2. Задачи освоения дисциплины

- ✓ системное знакомство с основами менеджмента риска информационной безопасности;
- ✓ знакомство со стандартами в области управления рисками информационной безопасности;
- ✓ знакомство с инструментальными средствами для управления рисками;
- ✓ изучение основ принятия решений при управлении рисками информационной безопасности;
- ✓ изучение методов экспертных оценок и возможностей их использования при управлении рисками информационной безопасности;
- ✓ знакомство с детерминированными и статистическими моделями и методами принятия решений;
- ✓ знакомство с основными методами оптимизации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математические основы управления рисками» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Математические основы управления рисками» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4.6. Способен разрабатывать требования по защите, формированию политик безопасности компьютерных систем и сетей на основе менеджмента, аудита и оценки рисков информационной безопасности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4.6	знать теоретические основы и способы формализации задач принятия решений и математического программирования при управлении рисками информационной безопасности;

	уметь применять математические методы принятия решений и оптимизации при оценивании рисков, связанных с осуществлением угроз безопасности в отношении компьютерной, автоматизированной и/или телекоммуникационной системы;
	владеть методами и средствами выбора и реализации математических методов принятия решений и оптимизации при управлении информационными рисками и формировании на их основе предложений по устранению выявленных уязвимостей

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математические основы управления рисками» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	6
Аудиторные занятия (всего)	108	54	54
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	72	36	36
Самостоятельная работа	72	54	18
Курсовой проект	+	+	
Часы на контроль	36	-	36
Практическая подготовка	18	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	216 6	108 3	108 3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Пр. подгот.	Всего, час
1	Модели и методы принятия решений	Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов. Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов. Множества компромиссов и согласия, построение множеств. Функция полезности. Аксиоматические методы многокритериальной оценки. Прямые методы многокритериальной оценки альтернатив. Методы нормализации критериев. Характеристики приоритета критериев. Постулируемые принципы оптимальности (равномерности, справедливой уступки, главного критерия,	12	24	36	9	81

		лексикографический). Методы аппроксимации функции полезности. Деревья решений. Методы компенсации. Методы аналитической иерархии. Методы порогов несравнимости. Диалоговые методы принятия решений. Качественные методы принятия решений (вербальный анализ). Принятие решений в условиях неопределенности. Статистические модели принятия решений. Методы глобального критерия. Критерии Байеса-Лапласа, Гермейера, Бернулли-Лапласа, максиминный (Вальда), минимаксного риска Сэвиджа, Гурвица, Ходжеса-Лемана и др. Принятие коллективных решений. Теорема Эрроу и ее анализ. Правила большинства, Кондорсе, Борда. Парадокс Кондорсе. Расстояние в пространстве отношений. Современные концепции группового выбора. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации. Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами. Нечеткое моделирование. Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях. Задача оптимизации на нечетком множестве допустимых условий. Задача достижения нечетко определенной цели. Нечеткое математическое программирование с нечетким отображением. Постановки задач на основе различных принципов оптимальности. Нечеткие отношения, операции над отношениями, свойства отношений. Принятие решений при нечетком отношении предпочтений на множестве альтернатив. Принятие решений при нескольких отношениях предпочтения. Игра как модель конфликтной ситуации. Классификация игр. Матричные, кооперативные и дифференциальные игры. Цены и оптимальные стратегии. Чистые и смешанные стратегии. Функция потерь при смешанных стратегиях. Геометрическое представление игры. Нижняя и верхняя цены игр, седловая точка. Принцип минимакса. Решение игр. Доминирующие и полезные стратегии. Нахождение оптимальных стратегий. Сведение игры к задаче линейного программирования					
2	Оптимизация и математическое программирование	Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования. Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи. Гиперплоскости и полупространства. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования. Выпуклые множества. Крайние точки и крайние лучи выпуклых множеств. Теоремы об отделяющей, опорной и разделяющей гиперплоскости. Представление точек допустимого множества задачи линейного программирования через крайние точки и крайние лучи. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования. Опорные решения системы линейных уравнений и крайние точки множества допустимых решений. Сведение задачи линейного программирования к дискретной оптимизации. Симплекс-метод. Многокритериальные задачи линейного программирования. Двойственные задачи. Критерии оптимально-	12	24	36	7	79

		сти, доказательство достаточности. Теорема равновесия, ее следствия и применения. Теоремы об альтернативах и лемма Фаркаша в теории линейных неравенств. Геометрическая интерпретация двойственных переменных и доказательство необходимости в основных теоремах теории двойственности. Зависимость оптимальных решений задачи линейного программирования от параметров. Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Теорема о седловой точке. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве. Необходимые условия Куна-Таккера. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа. Выпуклые функции и их свойства. Задание выпуклого множества с помощью выпуклых функций. Постановка задачи выпуклого программирования и формы их записи. Простейшие свойства оптимальных решений. Необходимые и достаточные условия экстремума дифференцируемой выпуклой функции на выпуклом множестве и их применение. Теорема Удзавы. Теорема Куна-Таккера и ее геометрическая интерпретация. Основы теории двойственности в выпуклом программировании. Линейное программирование как частный случай выпуклого. Понятие о негладкой выпуклой оптимизации. Субдифференциал. Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости. Методы первого порядка. Градиентные методы. Методы второго порядка. Метод Ньютона и его модификации. Квазиньютоновские методы. Методы переменной метрики. Методы сопряженных градиентов. Конечно-разностная аппроксимация производных. Конечно-разностные методы. Методы нулевого порядка. Методы покоординатного спуска, Хука-Дживса, сопряженных направлений. Методы деформируемых конфигураций. Симплексные методы. Комплекс-метод¹. Решение задач многокритериальной оптимизации методами прямого поиска. Основные подходы к решению задач с ограничениями. Классификация задач и методов. Методы проектирования. Метод проекции градиента. Метод условного градиента. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации. Методы внешних и внутренних штрафных функций. Комбинированный метод проектирования и штрафных функций. Метод зеркальных построений. Метод скользящего допуска. Задачи стохастического программирования. Стохастические квазиградиентные методы. Прямые и не прямые методы. Метод проектирования стохастических квазиградиентов. Методы конечных разностей в стохастическом программировании. Методы стохастической аппроксимации. Методы с операцией усреднения. Методы случайного поиска. Стохастические задачи с ограничениями вероятностей природы. Прямые методы. Стохастические разностные методы. Методы с усреднением направлений спуска. Специальные приемы регуляции шага. Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного про-					
--	--	---	--	--	--	--	--

		граммирования. Методы отсечения Гомори. Метод ветвей и границ. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм. Задачи оптимизации на сетях и графах. Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана. Основное функциональное уравнение. Вычислительная схема метода динамического программирования.					
3	Управление рисками	Анализ рисков в области защиты информации. Управление рисками и международные стандарты. Технологии анализа рисков. Инструментальные средства анализа рисков. Средства полного анализа рисков. Аудит безопасности и анализ рисков. Аудит информационной системы: рекомендации COBIT 3rd Edition. Обнаружение атак и управление рисками. IDS как средство управления рисками	12	24	36	2	74
Итого			36	72	72	18	198

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Разработка реестра информационных активов
2. Разработка реестра информационных рисков и плана их обработки
3. Изучение методик OCTAVE, CRAMM
4. Изучение метода априорного ранжирования
5. Построение множества Парето. Использование различных принципов оптимальности в задачах принятия решений
6. Метод аналитической иерархии
7. Метод порогов несравнимости ЭЛЕКТРА I
8. Построение критериев оценки и выбора решений при известном распределении вероятностей состояния внешней среды
9. Формирование оптимизационной модели в зависимости от вида целевой функции и ограничений. Методы решения многокритериальных задач оптимизации.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 5 семестре для очной формы обучения.

На примере выбранного предприятия разработать систему управления информационными рисками (в соответствии со стандартом ГОСТ Р ИСО/МЭК 27005-2010 Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Менеджмент риска информационной безопасности). Разработать оптимизационную модель для выбора мер и средств контроля и управления.

Курсовой проект должен включать следующие разделы и компоненты;

1. Установление контекста, включая описание организации
2. Реестр активов
3. Методика анализа и оценки рисков, включая разработку и обоснование шкал для оценки уровня угроз, уязвимостей, ценности актива,

- уровня риска.
4. Реестр рисков.
 5. Примеры расчетов ценности активов, уровня угроз, уязвимостей, эффективности мер контроля и управления с использованием экспертных оценок, обработанных с использованием соответствующих методов
 6. Оптимизационная модель для выбора мер и средств контроля и управления.
 7. Алгоритм решения оптимизационной задачи, примеры решения.
 8. Описание методики обработки и принятия рисков.

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку. Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе: «аттестован»; «не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4.6	знать теоретические основы и способы формализации задач принятия решений и математического программирования при управлении рисками информационной безопасности	знание теоретических основ и способов формализации задач принятия решений и математического программирования при управлении рисками информационной безопасности;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять математические методы принятия решений и оптимизации при оценивании рисков, связанных с осуществлением угроз безопасности в отношении	умение применять математические методы принятия решений и оптимизации при оценивании рисков, связанных с осуществлением угроз безопасности в отношении компьютерной,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	компьютерной, автоматизированной и/или телекоммуникационной системы	автоматизированной и/или телекоммуникационной системы		
	владеть методами и средствами выбора и реализации математических методов принятия решений и оптимизации при управлении информационными рисками и формировании на их основе предложений по устранению выявленных уязвимостей	Владение методами и средствами выбора и реализации математических методов принятия решений и оптимизации при управлении информационными рисками и формировании на их основе предложений по устранению выявленных уязвимостей	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5, 6 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-4.6	знать теоретические основы и способы формализации задач принятия решений и математического программирования при управлении рисками информационной безопасности	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять математические методы принятия решений и оптимизации при оценивании рисков, связанных с осуществлением угроз безопасности в отношении компьютерной, автоматизированной и/или телекоммуникационной системы	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами и средствами выбора и реализации математических методов принятия решений и оптимизации при управлении информационными	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех зада-	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	рисками и формировании на их основе предложений по устранению выявленных уязвимостей			чах		
--	--	--	--	-----	--	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Термин "риск" означает:

Ущерб, понесенный в случае наступления неблагоприятных событий

Возможность или вероятность наступления событий с конкретными последствиями в результате определенных решений или действий

Принятие управленческих решений без четкого плана действий

Потенциально опасная для деятельности ситуация

2. Причиной развития направления риск менеджмента стало:

Желание сократить ущерб от принятия неверных решений

Необходимость структурирования подхода к управлению процессами предприятия

Желание повысить качество и эффективность результатов направлений коммерческой деятельности

Необходимость разработки методов защиты от конкурентов

3. Информационный риск возникает в следствие:

Отсутствия единого, комплексного и системного взгляда на проблему/ы возникновения рисков

Не развитой структуры IT поддержки процессов предприятия

Недостаточного финансирования проектов/процессов

Отсутствия ясности и прозрачности в понимании конечных результатов воздействия информационных рисков

4. Укажите деятельности, результаты которых влияют на информационный риск

Подверженность влиянию множества низкорегламентированных, "непрозрачных" факторов как внешней, так и внутренней среды по отношению к выполняемой деятельности

Недостаточность проведенного предварительного анализа, который должен был выявить и "обнажить" возможные "рисковые" ситуации

Неготовность предприятия к изменениям, при возникновении новых возможностей или угроз извне.

Нестабильность, требований, к регламентации, которая постоянно находятся в режиме неопределенности

5. Каждый риск можно связать с одним следующих компонентов:

Финансовая среда

Данные

Менеджмент организации

Данные; Человек; Система

6. Субъективный результат риск-менеджмента является следствием

Выполнение процесса с недостаточным уровнем определенности и

полноты информации

Плохая компетенция риск-менеджеров

Недостаточное финансирование

Низкий уровень применяемых технологий

7. Термин Designated Approving Authority означает

Лицо, уполномоченное принять решение о допустимости определенного уровня рисков

Риск-менеджера

Технику выявления рисков

Домен риск-менеджмента

8. Основная цель в активности анализа рисков - это

Предоставление наиболее полной и достаточной информации для адекватного управления рисками

Своевременная локализация риска

Устранение рисков

Предоставить данные для процесса идентификации исков

9. Комплексом рисков называется:

Несколько видов рисков не связанных между собой

Набор рисков, характерный для определенного вида деятельности

Внезапно выявленные риски

Все риски, которым подвержено определенное предприятие

10. Внешние риски включают в себя риски, которые:

Политические риски

Социальные риски

Непосредственно не связанные с деятельностью предприятия или взаимодействующим с ним окружением

Финансовые риски

11. Внутренние риски включают в себя риски, которые:

Возникают из-за "недофинансирования"

Обусловлены деятельностью самого предприятия и составляющей его аудиторией

Только информационные риски

Являются следствием "человеческого" фактора

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. (Критерий Ходжа-Лемана применяют в условиях:

А. риск допускается только при малом числе реализаций решения

В. риск допускается только при большом числе реализаций решения

С. не известно распределение вероятностей состояний природы, но имеется возможность выдвинуть какую-либо гипотезу о нем

Д. вероятности отдельных состояний природы сильно различаются

Е. не известно распределение вероятностей состояний природы и нет возможности выдвинуть какую-либо гипотезу о нем

Г. решение реализуется только малое число раз

Г. решение реализуется многократно

Н. допускается только однократное использование решения

2. В полностью расширенной статистической игре:

- A смешанные стратегии использует только статистик
- B. смешанные стратегии использует только статистик
- C. оба участника используют чистые стратегии
- D. оба участника используют смешанные стратегии
- E. один из участников использует чистые стратегии
- 3. Критерий Ходжа-Лемана это:
 - A. комбинация критериев Байеса -Лапласа и Гурвица
 - B. комбинация критериев недостаточного основания Лапласа и Гурвица
 - C. комбинация критериев Гурвица и ММ -критерия
 - D. комбинация критериев Байеса -Лапласа и ММ -критерия
- 4. Какие виды решения задач исследования операций могут использоваться в детерминированных ситуациях?
 - A. оптимизация в среднем
 - B. методы линейного программирования
 - C. методы вариационного исчисления
 - D. минимизация дисперсии результата
- 5. Рандомизация - это процедура, когда:
 - A. решения выбираются случайным образом
 - B. решение выбирается случайным образом с учетом наблюдаемой реализации случайной величины
 - C. решение выбирается случайным образом без учета наблюдаемой реализации случайной величины
 - D. решения выбираются группой экспертов
 - E. решения выбираются по заранее установленному правилу
- 6. Почему при исследовании операций можно ограничиться лишь задачей максимизации критерия эффективности?
 - A. так как все участники операции рассчитывают только на максимальный эффект
 - B. так как участники операции не заинтересованы в других результатах
 - C. выполняется соотношение $\max = -\min$
- 7. Функция риска определяется как:
 - A. среднегеометрическое элементов матрицы потерь
 - B. минимальный элемент матрицы потерь
 - C. среднее арифметическое элементов матрицы потерь
 - D. максимальный элемент матрицы потерь
 - E. математическое ожидание на множестве элементов матрицы потерь и множестве состояний природы
- 8. Критерий Гурвица применяют в условиях:
 - A. решение реализуется многократно
 - B. вероятности отдельных состояний природы сильно различаются
 - C. детерминированных
 - D. решение реализуется однократно
 - E. когда неизвестно распределение вероятностей состояний природы
 - F. решение реализуется малое число раз
 - G. когда известно распределение вероятностей состояний природы
- 9. Минимаксный критерий выбора решений применяют в условиях:
 - A. когда необходимо исключить какой -либо риск
 - B. допускается некоторый уровень риска
 - C. неизвестно распределение вероятностей состояний природы

- D. решение реализуется один раз
 - E. когда известно распределение вероятностей состояния природы
 - F. решение реализуется несколько раз
 - G. детерминированных
10. Функция риска определяет:
- A. вероятность возникновения потерь статистика при произвольном состоянии природы
 - B. выбор статистиком некоторого решения при наблюдаемой реализации случайной величины
 - C. вероятность возникновения нежелательного состояния природы
 - D. потери статистика в статистической игре
11. Статистические игры - это игры, в которых:
- A. один из участников может провести дополнительный эксперимент
 - B. у одной из сторон нет стремления к выигрышу
 - C. моделируется конфликтная ситуация
 - D. участвуют несколько сторон
 - E. все участники стремятся к выигрышу

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Функция вида $L(x, \lambda_0, \lambda) = \lambda_0 \cdot f(x) + \sum_{j=1}^p \lambda_j \cdot g_j(x)$ в задачах аналитической оптимизации называется _____ .

2. Функция вида $L(x, \lambda_0, \lambda) = \lambda_0 \cdot f(x) + \sum_{j=1}^p \lambda_j \cdot g_j(x)$ в задачах аналитической оптимизации называется:

- 1. Функция Лагранжа
- 2. Классическая функция Лагранжа
- 3. Обобщенная функция Лагранжа
- 4. Функция Ньютона
- 5. Классическая функция Ньютона
- 6. Обобщенная функция Ньютона
- 7. Не используется

3. Функция вида $L(x, \lambda) = f(x) + \sum_{j=1}^p \lambda_j \cdot g_j(x) \sqrt{b^2 - 4ac}$ - в задачах аналитической оптимизации называется _____ .

4. Функция вида $L(x, \lambda) = f(x) + \sum_{j=1}^p \lambda_j \cdot g_j(x)$ в задачах аналитической оптимизации называется:

- 1. Функция Лагранжа
- 2. Классическая функция Лагранжа
- 3. Обобщенная функция Лагранжа
- 4. Функция Ньютона
- 5. Классическая функция Ньютона
- 6. Обобщенная функция Ньютона

7. Не используется

5. Градиентом обобщенной функции Лагранжа по x называется вектор, состоящий из ее _____ производных _____ порядка.

6. Градиент обобщенной функции Лагранжа двух переменных в развернутом виде имеет вид:

1. $\begin{pmatrix} \frac{\partial L^2(x, \lambda_0, \lambda)}{\partial x_1^2} \\ \frac{\partial L^2(x, \lambda_0, \lambda)}{\partial x_2^2} \end{pmatrix}$	2. $\begin{pmatrix} \frac{\partial L(x, \lambda_0, \lambda)}{\partial x_1} \\ \frac{\partial L(x, \lambda_0, \lambda)}{\partial x_2} \end{pmatrix}$	3. $\begin{pmatrix} \frac{\partial L^2(x, \lambda_0, \lambda)}{\partial \lambda_1^2} \\ \frac{\partial L^2(x, \lambda_0, \lambda)}{\partial \lambda_2^2} \end{pmatrix}$	4. $\begin{pmatrix} \frac{\partial f(x)}{\partial x_1} & \frac{\partial f(x)}{\partial x_2} \\ \frac{\partial f(x)}{\partial x_2} & \frac{\partial f(x)}{\partial x_1} \end{pmatrix}$
5. $\begin{pmatrix} \frac{\partial L^2(x, \lambda_0, \lambda)}{\partial \lambda_1^2} \\ \frac{\partial L^2(x, \lambda_0, \lambda)}{\partial \lambda_2^2} \end{pmatrix}$	6. $\begin{pmatrix} \frac{\partial L(x, \lambda_0, \lambda)}{\partial \lambda_1} \\ \frac{\partial L(x, \lambda_0, \lambda)}{\partial \lambda_2} \end{pmatrix}$	7. $\begin{pmatrix} \frac{\partial L(x, \lambda)}{\partial x_1} \\ \frac{\partial L(x, \lambda)}{\partial x_2} \end{pmatrix}$	8. $\begin{pmatrix} \frac{\partial L(x, \lambda_0)}{\partial x_1} \\ \frac{\partial L(x, \lambda_0)}{\partial x_2} \end{pmatrix}$

7. Градиент классической функции Лагранжа двух переменных в развернутом виде имеет вид:

1. $\begin{pmatrix} \frac{\partial L^2(x, \lambda_0, \lambda)}{\partial x_1^2} \\ \frac{\partial L^2(x, \lambda_0, \lambda)}{\partial x_2^2} \end{pmatrix}$	2. $\begin{pmatrix} \frac{\partial L(x, \lambda_0, \lambda)}{\partial x_1} \\ \frac{\partial L(x, \lambda_0, \lambda)}{\partial x_2} \end{pmatrix}$	3. $\begin{pmatrix} \frac{\partial L^2(x, \lambda_0, \lambda)}{\partial \lambda_1^2} \\ \frac{\partial L^2(x, \lambda_0, \lambda)}{\partial \lambda_2^2} \end{pmatrix}$	4. $\begin{pmatrix} \frac{\partial f(x)}{\partial x_1} & \frac{\partial f(x)}{\partial x_2} \\ \frac{\partial f(x)}{\partial x_2} & \frac{\partial f(x)}{\partial x_1} \end{pmatrix}$
5. $\begin{pmatrix} \frac{\partial L^2(x, \lambda_0, \lambda)}{\partial \lambda_1^2} \\ \frac{\partial L^2(x, \lambda_0, \lambda)}{\partial \lambda_2^2} \end{pmatrix}$	6. $\begin{pmatrix} \frac{\partial L(x, \lambda_0, \lambda)}{\partial \lambda_1} \\ \frac{\partial L(x, \lambda_0, \lambda)}{\partial \lambda_2} \end{pmatrix}$	7. $\begin{pmatrix} \frac{\partial L(x, \lambda)}{\partial x_1} \\ \frac{\partial L(x, \lambda)}{\partial x_2} \end{pmatrix}$	8. $\begin{pmatrix} \frac{\partial L(x, \lambda_0)}{\partial x_1} \\ \frac{\partial L(x, \lambda_0)}{\partial x_2} \end{pmatrix}$

8. Написать обобщенную функцию Лагранжа для задачи поиска условного

экстремума функции $f(x) = x_1^2 + x_2^2$ на множестве $X = \{x \mid x_2^2 - x_1 + 3 = 0\}$ заданном ограничением $g_1(x) = x_2^2 - x_1 + 3 = 0$.

9. Написать ограничения в каноническом виде для задачи поиска условного

экстремума функции $f(x) = x_1^2$ на множестве $X = \{x \mid x_2 + x_1 = 1, x_1 \geq 0, x_2 \geq 0\}$.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Что представляет собой менеджмент риска информационной безопасности? Перечислите задачи менеджмента риска информационной безопасности.
2. Перечислите основные этапы менеджмента риска информационной безопасности и их взаимосвязи.
3. Что включает в себя этап установление контента? Перечислите основные критерии, необходимые для менеджмента риска ИБ.
4. В чем заключается и какие этапы включает в себя оценка риска ИБ?
5. В чем заключается и какие этапы включает в себя анализ риска ИБ?
6. В чем заключается идентификация риска ИБ? Перечислите этапы идентификации риска ИБ.
7. Что включает в себя идентификация активов? Перечислите основные виды активов.
8. Что представляют собой требования безопасности для активов?
9. Что включает в себя реестр информационных активов?
10. Каким образом может быть определена ценность активов? Приведите пример критериев и соответствующих шкал для оценки возможного ущерба.
11. Что такое профиль и жизненный цикл угрозы?
12. По каким признакам классифицируются угрозы информационной безопасности?
13. Какими способами может быть выполнена оценка вероятности угроз информационной безопасности?
14. Какими способами может быть выполнена оценка уязвимостей?
15. Каким образом может быть получена количественная оценка риска информационной безопасности?
16. Что включает в себя реестр рисков информационной безопасности?
17. В чем заключается оценивание рисков информационной безопасности?
18. Какие существуют варианты обработки рисков информационной безопасности?
19. В чем заключается снижение риска информационной безопасности? Перечислите способы снижения рисков. Какие типичные ограничения должны быть учтены?
20. В чем заключается сохранение риска информационной безопасности? Перечислите факторы, влияющие на решение о принятии рисков.
21. В чем заключается предотвращение риска информационной безопасности? Перечислите основные способы предотвращения риска.
22. Что такое перенос риска информационной безопасности?
23. Какие задачи решаются в процессе коммуникации риска информационной безопасности?

24. Какие факторы подлежат мониторингу в процессе переоценки риска информационной безопасности?

25. Охарактеризовать роль лица, принимающего решения, экспертов, консультантов в задачах принятия решений.

26. Привести общую схему алгоритма экспертизы.

27. Описать основные этапы экспертизы.

28. Описать основные формы опроса экспертов, взаимодействия экспертов при опросе.

29. Составить алгоритм оценивания согласованности мнений экспертов.

30. Описать методы формирования исходного множества альтернатив.

31. Что такое область компромиссов, область согласия, множество Парето, множество эффективных решений? Как выделяют область компромиссов?

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Задание 1.

1. Система менеджмента информационной безопасности (СМИБ). Процессный подход (модель PDCA).

2. Основные понятия и обобщенная классификация задач принятия решений при управлении рисками.

3. Детерминированные модели и методы принятия решений. Характеристики приоритета критериев.

Задание 2.

1. Менеджмент риска информационной безопасности. Задачи менеджмента риска информационной безопасности.

2. Формальное описание моделей принятия решений.

3. Теория полезности. Аксиоматические методы многокритериальной оценки.

Задание 3.

1. Основные этапы менеджмента риска информационной безопасности.

2. Методы экспертных оценок. Основные типы шкал.

3. Детерминированные модели и методы принятия решений. Принципы оптимальности в задачах принятия решений: принцип абсолютной уступки, принцип относительной уступки, принцип главного критерия, лексикографический принцип.

Задание 4.

1. Менеджмент риска информационной безопасности. Установление контента. Основные критерии.

2. Методы экспертных оценок. Методы проведения экспертизы.

3. Детерминированные модели и методы принятия решений. Нормализация критериев.

Задание 5.

1. Менеджмент риска информационной безопасности. Идентификация риска. Определение активов. Реестр информационных активов.
2. Методы экспертных оценок. Отбор экспертов и их характеристика. Оценка компетентности экспертов.
3. Детерминированные модели и методы принятия решений. Принцип оптимальности Парето.

Задание 6.

1. Менеджмент риска информационной безопасности. Идентификация риска. Определение угроз. Профиль и жизненный цикл угрозы.
2. Методы экспертных оценок. Методы опроса экспертов.
3. Детерминированные модели и методы принятия решений. Принципы оптимальности в задачах принятия решений: принципы идеальной и антиидеальной точки, принцип равенства, принцип квазиравенства.

Задание 7.

1. Менеджмент риска информационной безопасности. Идентификация риска. Определение существующих мер и средств контроля и управления.
2. Методы экспертных оценок. Оценка согласованности мнений экспертов. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.
3. Детерминированные модели и методы принятия решений. Принципы оптимальности в задачах принятия решений: принцип максимина, принцип последовательного максимина, квазиоптимальный принцип последовательного максимина.

Задание 8.

1. Менеджмент риска информационной безопасности. Идентификация риска. Выявление уязвимостей. Определение последствий.
2. Методы экспертных оценок. Оценка согласованности мнений экспертов. Коэффициент конкордации Кэндалла.
3. Метод аналитической иерархии.

Задание 9.

1. Менеджмент риска информационной безопасности. Количественная оценка риска. Реестр информационных рисков.
2. Методы экспертных оценок. Оценка согласованности мнений экспертов. Энтропийный коэффициент конкордации.
3. Методы порогов несравнимости ЭЛЕКТРА.

Задание 10.

1. Менеджмент риска информационной безопасности. Обработка риска информационной безопасности.
2. Методы экспертных оценок. Качественные экспертные оценки.
3. Построение критериев оценки и выбора решений для третьей ситуации априорной информированности ЛПР. Критерий Гурвица. Критерий

Ходжеса-Лемана. Универсальный критерий.

Задание 11.

1. Менеджмент риска информационной безопасности. Мониторинг и переоценка риска информационной безопасности.
2. Методы экспертных оценок. Оценка согласованности мнений экспертов. Энтропийный коэффициент конкордации.
3. Построение критериев оценки и выбора решений для второй ситуации априорной информированности ЛПР. Максиминный критерий Вальда. Критерий минимаксного критерия Сэвиджа.

Задание 12.

1. Стандарты в области управления рисками информационной безопасности.
2. Статистическая модель однокритериального принятия решений в условиях неопределенности.
3. Особенности задач безусловной оптимизации и методы их решения

Задание 13.

1. Международный стандарт ISO/IEC 27005:2008 (ГОСТ Р ИСО/МЭК 27005-2010).
2. Метод аналитической иерархии.
3. Особенности и разновидности задач линейного программирования и методы их решения

Задание 14.

1. Инструментальные средства для управления рисками.
2. Детерминированные модели и методы принятия решений. Постановка многокритериальных задач принятия решений.
3. Особенности многокритериальных задач оптимизации и методы их решения.

Задание 15.

1. Менеджмент риска информационной безопасности. Идентификация риска. Определение существующих мер и средств контроля и управления.
2. Детерминированные модели и методы принятия решений. Постановка многокритериальных задач принятия решений.
3. Построение критериев оценки и выбора решений для первой ситуации априорной информированности ЛПР. Критерий Байеса-Лапласа. Критерий минимума среднеквадратического отклонения функции полезности.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой и экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 5 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное

решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов - 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Модели и методы принятия решений	ПК-4.6	знание теоретических основ и способов формализации задач принятия решений и математического программирования при управлении рисками информационной безопасности;
2	Оптимизация и математическое программирование	ПК-4.6	умение применять математические методы принятия решений и оптимизации при оценивании рисков, связанных с осуществлением угроз безопасности в отношении компьютерной, автоматизированной и/или
3	Управление рисками	ПК-4.6	владение методами и средствами выбора и реализации математических методов принятия решений и оптимизации при управлении информационными рисками и формировании на их основе предложений по устранению выявленных уязвимостей

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Овчинникова Е.А. Основы управления рисками информационной безопасности. Планирование управления рисками. Ч.1 : учебное пособие / Овчинникова Е.А., Герасимов В.А., Воропаев А.Д.. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2024. — 81 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/149532.html>

2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Математические основы управления рисками» для студентов специальностей 090301 «Компьютерная безопасность», 090302 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», 090303 «Информационная безопасность автоматизированных систем» очной формы обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. О. Н. Чопоров. Воронеж, 2015. 45 с.

https://cchgeu.ru/upload/iblock/a40/choporov_pz_mour.pdf

3. Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Математические основы управления рисками» для студентов специальности 090303 «Информационная безопасность автоматизированных систем» очной формы обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. О. Н. Чопоров. Воронеж, 2015. 36 с.

Дополнительная литература

1. Методические указания к самостоятельным работам по дисциплине «Математические основы управления рисками» для студентов специальностей 090301 «Компьютерная безопасность», 090302 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», 090303 «Информационная безопасность автоматизированных систем» очной формы обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. О. Н. Чопоров. Воронеж, 2015. 15 с

https://cchgeu.ru/upload/iblock/815/choporov_sr_mour.pdf

2. Информационный менеджмент : учебное пособие / Е. В. Ильина, А. И. Романова, О. В. Бахарева [и др.]. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 98 с. — ISBN 978-5-4497-1381-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116446.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информа-

ционно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Электронная образовательная среда ВГТУ

<https://cchgeu.ru/education/programms/bksiss-3pp/?docs2023>

Электронная библиотечная система <http://znanium.com/>

Электронная библиотечная система <http://ibooks.ru/>

Электронная библиотечная система <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотечная система <https://securitm.ru/#about>

Интернет портал ISO27000.RU (ЗАЩИТА-ИНФОРМАЦИИ^И) - авторитетный информационно-аналитический ресурс и виртуальная площадка для общения менеджеров и экспертов по информационной безопасности.
<https://safe-surf.ru/specialists/>.

Методики управления рисками информационной безопасности и их оценки
<https://www.securityvision.ru/blog/>

Банк данных угроз безопасности информации

<https://bdu.fstec.ru/vul>

Программа **ScanOVAL** для автоматизированных проверок наличия уязвимостей программного обеспечения

Калькулятор CVSS v4

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Математические основы управления рисками» читаются лекции, проводятся лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]