

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Грובה Татьяна Анатольевна

Должность: и.о. декана факультета математики и компьютерных наук имени

профессора Н.И. Червякова

Дата подписания: 17.06.2026 16:06:56

Уникальный программный ключ:

bd39d4208aa94cf4422feb787c81619d42de79a7

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

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета математики
и компьютерных наук имени

профессора Н.И. Червякова

Т.А. Грובה

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Кибербезопасность мультиагентных робототехнических систем

Направление подготовки
Направленность (профиль)

10.04.01 Информационная безопасность
Информационная безопасность
киберфизических систем

Год начала обучения

2026

Форма обучения

очная

Реализуется в семестре

2

Разработано

Доцент кафедры организации и
технологии защиты информации
к.т.н., доцент Рачков В.Е.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Кибербезопасность мультиагентных робототехнических систем» является формирование профессиональных компетенций будущего магистра по направлению подготовки 10.04.01 «Информационная безопасность», направленность (профиль) «Информационная безопасность киберфизических систем» и формирование у обучающихся комплекса теоретических знаний и практических навыков, необходимых для выявления, анализа и нейтрализации угроз информационной безопасности в распределенных мультиагентных робототехнических системах, а также для разработки и применения методов и средств защиты таких систем на всех этапах их жизненного цикла.

Основными задачами дисциплины является: теоретическое и практическое освоение основных понятий и методов работы по следующим направлениям:

- архитектура и принципы функционирования мультиагентных робототехнических систем;
- классификация угроз информационной безопасности, характерные для мультиагентных систем, включая атаки на консенсус, состязательные атаки, атаки, основанные на внутренней модели, а также методы социальной инженерии, направленные на подрыв доверия между агентами;
- современные методы и модели обеспечения безопасности, включая системы доверия и репутации, механизмы обнаружения вторжений и аномалий, а также криптографические методы защиты каналов связи и хранимых данных в мультиагентных системах;
- методологии и стандарты, направленные на обеспечение устойчивости к атакам и гарантированное выполнение целевых функций системы в условиях деструктивных воздействий;
- применение методов анализа защищенности, конфигурирования средств защиты, а также использование мультиагентных подходов для решения задач кибербезопасности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Кибербезопасность мультиагентных робототехнических систем» (Б1.В.ДВ.01.01) относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений. Её освоение происходит в 2 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1 Способен проводить исследования и анализ информационных процессов защиты информации в киберфизических системах	ИД-1 ПК-1 технологии поиска, изучения, обобщения, классификации и систематизации научной информации, методы анализа и обоснования выбора решений по обеспечению требуемого уровня безопасности	Перечисляет и кратко характеризует этапы научного исследования применительно к анализу информационных процессов защиты информации в киберфизических системах

	информационных процессов защиты информации в киберфизических системах	
	ИД-2 ПК-1 применение современных информационных технологий и программных средств, при решении задач профессиональной деятельности	Обрабатывает полученные в ходе исследования данные и делает обоснованные заключения о защищённости системы
	ИД-4 ПК-1 применяет технологии исследования и анализа информационных процессов защиты информации в киберфизических системах	Подготавливает отчёт по результатам исследования (включая постановку, описание методологии, полученные данные, выводы и рекомендации) и представляет его для обсуждения в учебной группе или на научном семинаре

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля *

Объем занятий: всего: 4 з. е. 144 акад. ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	
Лекции/из них практическая подготовка	28
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	28
Практических занятий/из них практическая подготовка	-
Самостоятельная работа	52
Формы контроля	
Экзамен	36

* Дисциплина предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические	Лабораторные работы		
1	Принципы функционирования мультиагентных робототехнических систем 1. Архитектуры и принципы взаимодействия в мультиагентных робототехнических системах 2. Самоорганизация и эмерджентное поведение в роевых системах 3. Протоколы обмена сообщениями и их уязвимости в МРТС	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-4ПК-1	8.00	-	8.00	12.00	
2	Классификация угроз информационной безопасности мультиагентных робототехнических систем 1. Классификация угроз информационной безопасности МРТС: физический уровень 2. Классификация угроз: коммуникационный уровень 3. Атаки на уровне приложений: дезинформация и внедрение ложных целей	ИД-1ПК-1, ИД-2ПК-1, ИД-4ПК-1	8.00	-	8.00	12.00	

3	Современные методы и модели обеспечения информационной безопасности мультиагентных робототехнических систем 1. Модели доверия и репутации для защиты от внутренних нарушителей 2. Консенсусные алгоритмы для отказоустойчивости МРТС 3. Методы шифрования и аутентификации в каналах М2М 4. Системы обнаружения вторжений (IDS) для мультиагентных систем 5. Применение блокчейна для децентрализованной аутентификации агентов	ИД-1 _{ПК-1} , ИД-2 _{ПК-1} , ИД-4 _{ПК-1}	6.00	-	6.00	14.00	
4	Методологии и стандарты в области обеспечения информационной безопасности мультиагентных робототехнических систем 1. Стандарты безопасности (IEC 62443) и их применение к МРТС 2. Методология Security by Design для разработки защищённых МРТС 3. Тестирование на проникновение мультиагентной робототехнической системы в симуляции	ИД-1 _{ПК-1} , ИД-2 _{ПК-1} , ИД-4 _{ПК-1}	6.00	-	6.00	14.00	
	Итого за 2 семестр		28.00	-	28.00	52.00	
	ИТОГО		28.00	-	28.00	52.00	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

Описание шкалы оценивания

Рейтинговой системы оценивания не предусмотрена. Оценивание осуществляется по 5-ти балльной шкале в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента не предусмотрена. Оценивание осуществляется по 5-ти балльной шкале

Промежуточная аттестация в форме экзамена во 2 семестре.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически заверченный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Лабораторные занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Кибербезопасность цифровой индустрии / Зегжда Д.П. Москва: Горячая линия - Телеком, 2022. — 556, [3] с. ил.; 24. — ISBN 978-5-9912-0827-7.
2. Коршунов, Г. И. К70 Сложные киберфизические системы: учеб. пособие / Г. И. Коршунов, И. А. Пастушок, А. А. Петрушевская. – СПб.: ГУАП, 2021. – 141 с.
3. Nayan M. Kakoty, Rupam Goswami, Ramana Vinjamuri, Introduction to Embedded Systems and Robotics : A Practical Guide, Springer, 2024 .

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Грибунин В.Г., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Криптография и безопасность цифровых систем: Учебное пособие / Под ред.
2. Астайкина А.И. Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2011, 411 с.

3. Защита информации в компьютерных системах и сетях. / В. Ф. Шаньгин, Москва: ДМК Пресс, 2012. – 592 с.: ил.
4. Информационная безопасность открытых систем [Электронный ресурс]: учебник / Д.А. Мельников. — 3-е изд., стер. — М.: ФлИнта, 2019. — 444 с.
5. Бабаш А.В. Криптографические методы защиты информации. Т. 1: учеб.-метод. пособие / А.В. Бабаш. — 2-е изд. — М.: РИОР: ИНФРА-М, 2018. — 413 с.
6. Криптография и безопасность в технологии .NET /П. Торстейнсон, Г.А. Ганеш; пер.с англ. — 4-е изд., электрон. — М.:Лаборатория знаний, 2020. — 482 с.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов по учебной дисциплине «Кибербезопасность мультиагентных робототехнических систем»
2. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине «Кибербезопасность мультиагентных робототехнических систем»

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Официальный сайт Федеральной службы по техническому и экспортному контролю <https://fstec.ru/>
2. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) <https://rkn.gov.ru/>
3. Официальный сайт Федеральной службы безопасности Российской Федерации <http://www.fsb.ru/> -
4. Консультант Плюс - законодательство РФ кодексы и законы в последней редакции <http://www.consultant.ru/>
5. Интернет портал Защита-информации.SU <http://www.iso27000.ru/>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
7. Консорциум сетевых электронных библиотек ЭБС«Лань» <https://e.lanbook.com/>
8. ЭБС «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <https://www.biblioclub.ru/> -
9. ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/>
10. ЭБС Znanium <https://znanium.com/>
11. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
12. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрация презентационных мультимедийных материалов, программное обеспечение для проведения веб-конференции.

При проведении практических занятий используются информационно-справочные системы, интерактивная доска для совместной работы команд и сервис для совместной работы.

При реализации дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий материал может размещаться в системе электронного обучения.

Для обеспечения удаленного доступа, в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, используется программное обеспечение для проведения веб-конференции, виртуализации рабочих столов и система электронного обучения.

Программное обеспечение:

1	Интерактивная онлайн-доска для совместной работы команд https://workspace.vk.ru/
2	Открытое программное обеспечение для проведения веб-конференции МТС Линк https://mts-link.ru/
3	Платформа для создания онлайн-курсов https://el.ncfu.ru/
4	Российский пакет офисных приложений Р7-Офис https://r7-office.ru/
5	Сервис для совместной работы TEAMLY https://teamly.ru/
6	Альт виртуализация https://www.basealt.ru/alt-virtualization

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	Государственный реестр сертифицированных средств защиты информации https://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/dokumenty-po-sertifikatsii/153-sistema-sertifikatsii/591-gosudarstvennyj-reestr-sertifitsirovannykh-sredstv-zashchity-informatsii-n-ross-ru-0001-01bi00
2	Реестр аккредитованных ФСТЭК России органов по сертификации и испытательных лабораторий https://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/dokumenty-po-sertifikatsii/153-sistema-sertifikatsii/588-perechen-ispitatelnykh-laboratorij-n-ross-ru-0001-01bi00
3	Реестр операторов, осуществляющих обработку персональных данных https://pd.rkn.gov.ru/operators-registry/operators-list/
4	Common Vulnerabilities and Exposures/ База данных общеизвестных уязвимостей информационной безопасности https://cve.mitre.org/
5	MITRE ATT&CK® база знаний о тактике и методах противника https://attack.mitre.org/

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория на 30 посадочных мест для проведения занятий лекционного типа, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: доска магнитно-маркерная, проектор, компьютер с необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.
Лабораторные занятия	Учебная аудитория на 15 посадочных мест, оснащенная средствами вычислительной техники, обеспечивающая практическую подготовку в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры «Информационная безопасность киберфизических систем». Лаборатория на 15 посадочных мест, в области технологий обеспечения информационной безопасности и защищенных информационных систем, оснащенная средствами вычислительной техники, сетевым оборудованием, техническими, программными и программно-аппаратными средствами защиты информации и средствами контроля защищенности информации, в том числе, отечественного производства.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой в количестве 10 комплектов с подключением к сети «Интернет» с необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает

представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.