Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.3 Защита информации в высокопроизводительных системах»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность
10.05.01 Компьютерная безопасность
(код и наименование специальности)

специализация №3 «Разработка защищенного программного обеспечения»
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация
Специалист по защите информации

Форма обучения
Очная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.3 Защита информации в высокопроизводительных системах*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем
наименование кафедры

протокол № 8 от "5" апреля 2021 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем — И.В. Влацкая
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

доцент — Н.П. Мошуров
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
10.05.01 Компьютерная безопасность — И.В. Влацкая
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
И.В. Крючкова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации 129625

© Мошуров Н.П., 2021
© ОГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:
Изучение теоретических основ и получение практических навыков защиты безопасных высокопроизводительных систем.

Задачи:
- изучение операционной системы Astra Linux Special Edition на базе ядра Linux;
- изучение методов искусственного интеллекта для защиты информации в высокопроизводительных и облачных системах;
- изучение основ работы с системами управления контейнерами, их применения для защиты облачных систем;
- изучение основ работы с системами управления облачными ресурсами.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.16 Языки программирования, Б1.Д.Б.17 Методы программирования, Б1.Д.Б.22 Основы информационной безопасности, Б1.Д.Б.44.7 Параллельное программирование*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-3 Разработка программно-аппаратных средств защиты информации компьютерных систем и сетей	ПК*-3-В-1 Знает основные требования к программно-аппаратным средствам защиты информации компьютерных систем и сетей ПК*-3-В-2 Умеет осуществлять разработку и тестирование средств защиты информации компьютерных систем и сетей ПК*-3-В-3 Владеет основными методами защиты информации компьютерных систем и сетей	**Знать:** - принципы функционирования программно-аппаратных средств защиты информации; - основные методы искусственного интеллекта; - основные классификации информационных систем по степени защищенности, методы оценки защищенности компьютерных систем по различным критериям, основные угрозы информационной безопасности. **Уметь:** - использовать современные среды разработки для отладки и тестирования программного обеспечения;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		- производить установку современных программно-аппаратных средств; - обеспечения информационной безопасности для высокопроизводительных систем; - конфигурировать программно-аппаратные средства защиты информации, включая защищенные операционные системы, систему управления заданиями, системы управления базами данных в высокопроизводительных системах. **Владеть:** - навыками наладки, тестирования и установки современных программно-аппаратных средств; - обеспечения информационной безопасности для высокопроизводительных систем; - навыками написания кода, исправления ошибок компиляции в современных средах разработки программного обеспечения; - навыками практического использования современных инфраструктур на базе высокопроизводительных и облачных систем.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**68,25**	**68,25**
Лекции (Л)	34	34

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**39,75** *34* *5,75*	**39,75** *34* *5,75*
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Введение	4	2			2
2.	Операционная система Astra Linux Special Edition на базе ядра Linux, для комплексной защиты информации и построения защищённых автоматизированных систем	26	8		8	10
3.	Методы искусственного интеллекта для защиты информации	24	8		8	8
4.	Системы управления контейнерами	26	8		8	10
5.	Системы управления облачными ресурсами	28	8		10	10
	Итого:	108	34		34	40
	Всего:	108	34		34	40

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Введение. Распределенные вычислительные системы, высокопроизводительные и облачны системы. Архитектуры и принципы функционирования систем. Модели облачных сервисов. Общие принципы защиты информации в высокопроизводительных и облачных системах.

2 Операционная система Astra Linux Special Edition на базе ядра Linux.

Классификация ОС по режиму обработки задач, по вариантам реализации многозадачности, по критериям эффективности, по способу взаимодействия с компьютером, по организации работы с вычислительной системой, по наличию средств поддержки многопроцессорной обработки, по организации работы с вычислительной сетью.

Обзор архитектуры ОС семейства Unix, история возникновения и эволюция, архитектура системы и ядра, общие особенности систем семейства Unix; обзор особенностей современных систем Unix (Linux).

Критерии эффективности мультипрограммных систем; системы пакетной обработки; системы разделения времени; системы реального времени; симметричная и ассиметричная мультипроцессорная обработка.

Каналы связи (конвейеры), именованные каналы, очереди сообщений, разделяемая память.

Цели и задачи файловой системы, типы файлов, атрибуты файла, доступ к файлам, операции над файлами, иерархическая структура каталогов, операции над директориями, физическая организация жесткого диска, особенности загрузки ОС, монтирование.

Обеспечение безопасности: конфиденциальность, целостность и доступность данных, типы угроз, политика безопасности. Атаки на систему безопасности: отказ в обслуживании, повышение уровня полномочий, несанкционированный доступ, вирусы, троянские программы. Базовые технологии безопасности: ограничение сетевого доступа, шифрование, аутентификация, авторизация, аудит, ресурсные квоты.

3 Методы искусственного интеллекта для защиты информации. Нейронные сети.

Принципы работы, алгоритмы обучения. Виды нейронных сетей. Типы задач, решаемых с помощью нейронных сетей. Области применения нейронных сетей в информационной безопасности. Применение нейронной сети для реализации системы обнаружения вторжений (IDS). Работа с нейронными сетями в Matlab на примере решения задач по защите информации в высокопроизводительных и облачных системах.

Нечеткие множества, функции принадлежности. Виды функций принадлежности. Операции над нечеткими множествами. Нечеткие отношения. Комбинация нечетких отношений. Логическая переменная. Нечеткий логический вывод и его сравнение с классическим modus ponens. Правило Мамдани. Разработка системы нечеткого логического вывода с использованием Matlab на примере задачи информационной безопасности.

Понятия эволюционных оптимизационных методов: особь, популяция, хромосома, генетические операторы (селекция, скрещивание, мутация), целевая функция оценки приспособленности, генетический алгоритм. Структура генетического алгоритма. Способы представления хромосом. Различные варианты реализации генетических операторов в зависимости от способа представления хромосом. Критерии остановки работы генетического алгоритма. Понятие генетического алгоритма. Типовые задачи, решаемые с помощью генетического алгоритма. Решение задач информационной безопасности, включая задачи защиты высокопроизводительных и облачных систем, с использованием генетического алгоритма в Matlab.

3 Системы управления контейнерами. Основные понятия Docker: образы, контейнеры,репозитарии, тома. Типовые команды Docker для работы с образами, контейнерами и репозитариями и томами. Связывание контейнеров в Docker. Устройство сети между контейнерами в Docker. Команды для работы с сетью. Инструменты, расширяющие возможности Docker - Compose. Machine, Swarm, Registry, Kubernetes. Основные понятия Proxmox. Сравнениес Docker. Базовые операции для работы с контейнерами и виртуальными машинами. Использования Dockeri Proxmox для разработки защищенных микросервисных приложений.

4 Системы управления облачными ресурсами. Система OpenNebula. Архитектура, основные компоненты. Основные команды для работы с образами и виртуальными машинами. Использование OpenNebula для разработки защищенных облачных приложений.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1.	2	Установление типа файловой системы, использование системных вызовов для доступа к параметрам таблицы разделов из основной загрузочной записи на жестком диске.	4
2.	2	Моделирование функций файловой системы. С использованием жестких и символических ссылок.	4
3.	3	Использование нейронных сетей для решения задач информационной безопасности	4
4.	3	Использование нечеткой логики для решения задач информационной безопасности	4
5.	4	Решение оптимизационных задач в информационной безопасности с помощью генетического алгоритма	4
6.	4	Основы использования системы управления контейнерами Docker. Создание образов с использованием Dockerfile	4
7.	5	Работа с облачной системой OpenNebula	6
8.	5	Работа с облачной системой Microsoft Azure	4
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Шаньгин, В. Ф. Защита компьютерной информации. Эффективные методы и средства [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 230100 "Информатика и вычислительная техника" / В. Ф. Шаньгин. - М. : ДМК Пресс, 2008. - 544 с. : ил. - Библиогр.: с. 524-529. - Предм. указ.: с. 530-542. - ISBN 5-94074-383-8.
2. Сафонов В. О. Платформа облачных вычислений Microsoft Windows Azure: курс [Электронный ресурс] / Сафонов В. О. - Интернет-Университет Информационных Технологий, 2011. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234656.

5.2 Дополнительная литература

1. Яхъяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие / Яхъяева Г.Э.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 315 c. — ISBN 978-5-4497-0665-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/97552 .
2. Сергеева Ю. С. Защита информации. Конспект лекций. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Сергеева Ю. С. - А-Приор, 2011. –Режим доступа: http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=72670

1.3 Периодические издания

1. Информация и безопасность : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".
2. Вестник информационной безопасности : журнал. - М. : Агенство "Роспечать".
3. Системы безопасности : журнал. - М.: Агентство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

1. Нейронные сети для начинающих. Часть 1. – Режим доступа: https://habrahabr.ru/post/312450/
2. Нейронные сети для начинающих. Часть 2. – Режим доступа: https://habrahabr.ru/post/313216/
3. Управление облаком на open-source софте. – Режим доступа: https://habrahabr.ru/company/depocomputers/blog/145826/
4. https://www.intuit.ru/studies/courses/102/102/info – «Интуит. Национальный открытый университет». Курсы, МООК: Безопасность сетей.
5. https://www.intuit.ru/studies/courses/1013/172/info– «Интуит. Национальный открытый университет». Курсы, МООК: Введение в защиту информации от внутренних ИТ-угроз.
6. https://www.intuit.ru/studies/courses/3528/770/info– «Интуит. Национальный открытый университет». Курсы, МООК: Облачные технологии управления малым и средним бизнесом.
7. https://www.intuit.ru/studies/courses/607/463/info– «Интуит. Национальный открытый университет». Курсы, МООК: Введение в нейронные сети.
8. https://intuit.ru/studies/courses/91/91/info– «Интуит. Национальный открытый университет». Курсы, МООК: Основы работы в ОС Linux
9. https://intuit.ru/studies/courses/37/37/info– «Интуит. Национальный открытый университет». Курсы, МООК: Операционная система Linux
10. Ложников, П. С. Средства безопасности операционной системы ROSA Linux : учебное пособие / П. С. Ложников, А. О. Провоторский. — Омск: Омский государственный технический университет, 2017. — 94 с. — ISBN 978-5-8149-2502-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/78474

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows текущей версии. Доступна в рамках подписки Microsoft DreamSpark Premium. Разработчик: компания Microsoft. Режим доступа: https://e5.onthehub.com/WebStore/ProductsByMajorVersionList.aspx?cmi_mnuMain=bdba23cf-e05e-e011-971f-0030487d8897&ws=58727022-4bac-e211-88b7-f04da23e67f4&vsro=8

2. Офисный пакет Microsoft Office (Word, Excel, Power Point) текущей версии. Доступен в рамках лицензионного соглашения OVS-ES. Разработчик: компания Microsoft. Режим доступа: https://products.office.com/en/home

3. Система управления контейнерами Docker текущей версии. Доступна бесплатно в рамках лицензии Apache 2.0. Разработчик: компания Docker Inc. Режим доступа: https://www.docker.com/

4. Система управления облачными ресурсами OpenNebula текущей версии. Доступна бесплатно в рамках лицензии Apache. Разработчик: OpenNebula Project. Режим доступа: https://opennebula.org/about/faq/

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерным и мультимедийным оборудованием. Рабочие станции студентов и преподавателя объединены в локальную сеть с подключением к Интернет.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оснащенных мультимедийным проектором и экраном.

Лабораторные занятия проходят в компьютерных классах, в которых установлено оборудование:

- системные блоки с процессором IntelCore 2 Duo;
- мониторы модели Samsung 793 DF.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.