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.Э.2.2 Безопасные распределенные системы»

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 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.2.2 Безопасные распределенные системы*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем
наименование кафедры

протокол № 7 от "21" февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

наименование кафедры	*подпись*	И.В. Влацкая *расшифровка подписи*

Исполнители:

Доцент *должность*	*подпись*	И.В. Влацкая *расшифровка подписи*
должность	*подпись*	*расшифровка подписи*

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

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
Глав. библиограф — *личная подпись* — С.А. Бектимирова *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись — С.Н. Морозова *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Влацкая И.В., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Изучение теоретических основ и получение практических навыков разработки безопасных распределенных систем.

Задачи:

- изучение методов надежной рассылки между компонентами распределенной системы;
- изучение принципов работы регистров разделяемой памяти;
- изучение протоколов получение консенсуса в распределенных системах.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Математический анализ, Б1.Д.Б.14 Алгебра, Б1.Д.Б.16 Теория вероятностей и математическая статистика*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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 Способен 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 работы регистров разделяемой памяти; - основные виды средств инструментального мониторинга защищенности компьютерных систем. **Уметь:** - реализовывать методы надежной рассылки и протоколы получения консенсуса в рамках подсистемы информационной безопасности распределенной компьютерной системы; - подбирать средства инструментального мониторинга для анализа защищенности распределенных систем

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		Владеть: - навыками разработки методов надежной рассылки между компонентами распределенной системы; - навыками разработки протоколов получение консенсуса в распределенных системах; - навыками практического использования средств инструментального мониторинга для анализа защищенности распределенных систем.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**69,25**	**69,25**
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**74,75**	**74,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	26	4		8	10

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Надежная рассылка сообщений	42	10		8	24
3	Разделяемая память	26	10		6	12
4	Понятие консенсуса	50	10		8	30
	Итого:	144	34		34	76
	Всего:	144	34		34	76

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Введение. *Основные понятия дисциплины: распределенные вычисления, процессы, сообщения, автоматы, безопасность, живучесть. Отказы процессов, аварии, пропуск данных. Криптографические абстракции: хеш-функции, коды аутентификации сообщений, цифровые подписи. Отказы связи, связи с приемлемыми потерями, связи с повторами, идеальные связи с журналированием и аутентификацией. Синхронные и асинхронные системы, системы с частичной синхронизацией. Обнаружение отказов во времени. Модели распределенных систем.*

2 Надежная рассылка сообщений. *Клиент-серверные вычисления, системы со множеством участников. Алгоритмы негарантированной рассылки, обычной надежной рассылки, унифицированной надежной рассылки, рассылки с повторами, негарантированной рассылки с журналированием, унифицированной надежной рассылки с журналированием. Вероятностная рассылка, рассылка в порядке FIFO, причинная рассылка, византийская согласованная рассылка, византийская надежная рассылка, византийские широковещательные каналы.*

3 Разделяемая память. *Разделяемое хранилище в распределенной системе. Регистр. Завершенность и предшествование. Различные виды регистров: обычный (1, N), атомарный (N, N), обычный (1, N) с журналированием, византийский безопасный регистр (1, N), византийский обычный регистр (1, N), византийский атомарный регистр (1, N).*

4 Понятие консенсуса. *Понятие консенсуса. Обычный консенсус, унифицированный консенсус, унифицированный консенсус для модели с уведомлением об отказах, консенсус с журналированием, рандомизованный консенсус, византийский консенсус, византийский рандомизованный консенсус.*

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1, 2	Изучение различных способов рассылки сообщений – простой, ленивой надежной, унифицированной надежной с подтверждением всеми или большинством	8
2	1, 2	Вероятностная надежная рассылка и рассылка в причинно-следственном порядке	8
3	1, 3	Регистры разделяемой памяти	6
4	1, 4	Реализация протоколов обычных и унифицированных консенсусов	6
5	1, 4	Реализация протоколов византийских консенсусов	6
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Влацкая, И. В. Распределенная обработка информации [Текст] : учеб. пособие / И. В. Влацкая, С. И. Сормов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2010. - 147 с.: ил. - Библиогр.: с. 140. - Прил.: с. 141-146. - ISBN 978-5-7410-1069-3. Издание на др. носителе [Электронный ресурс]

2. Болодурина, И. П. Проектирование компонентов распределенных информационных систем [Текст] : учеб. пособие для магистров / И. П. Болодурина, Т. В. Волкова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: Университет, 2012. - 216 с.: ил. - Библиогр.: с. 211-215. - ISBN 978-5-4417-0077-1.

5.2 Дополнительная литература

1. Таненбаум, Э. Распределенные системы. Принципы и парадигмы = Distributed systems principles and paradigms [Текст] / Э. Таненбаум, М. ван Стеен. - СПб. : Питер, 2003. - 877 с. : ил. - (Классика computer science). - Парал. тит. л. англ. - ISBN 5-272-00053-6.

2. Дейтел, Х. М. Операционные системы [Текст] / Х. М. Дейтел, П. Дж. Дейтел, Д. Р. Чофнес ; пер. с англ. под ред. С. М. Молявко. - 3-е изд. - Москва : Бином-Пресс, 2009. Ч. 2 : Распределенные системы, сети, безопасность. - , 2009. - 704 с. : ил - ISBN 978-5-9518-0291-0. - ISBN 0-13-182827-4.

5.3 Периодические издания

1. Информационная безопасность : журнал. - М.: Агентство "Роспечать".
2. Информация и безопасность : журнал. - М : Агентство "Роспечать".
3. Вестник информационной безопасности: журнал. - М.: Агенство "Роспечать".
4. Системы безопасности : журнал. - М.: Агентство "Роспечать".
5. Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы: журнал. - М.: АПР.

5.4 Интернет-ресурсы

1. Замятина, Е., Миков А. Распределенные системы и алгоритмы // Национальный открытый университет «Интуит», 2012. – Режим доступа: http://www.intuit.ru/studies/courses/1146/238/info
2. Галатенко, В. Основы информационной безопасности // Национальный открытый университет «Интуит», 2012. – Режим доступа: http://www.intuit.ru/studies/courses/10/10/info
3. Консенсус в распределенных системах. Paxos – Режим доступа: https://habrahabr.ru/post/222825/

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Astra Linux. «Astra Linux Special Edition» РУСБ.10015-01, лицензионный договор №А-2021-1374-ВУЗ от 28.05.2021.
2. LibreOffice – свободно распространяемый офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Антивирусное ПО: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, имеется лицензия на 2 года использования, входит в Реестр отечественного ПО

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный персональными компьютерами с установленным программным обеспечением.

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