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.2.1 Формальные грамматики и теория компиляторов»

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.Э.2.1 Формальные грамматики и теория компиляторов*» 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
наименование кафедры *подпись* И.В. Влацкая *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент *должность* *подпись* Е.И. Ряполова *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 комплектования научной библиотеки
личная подпись Н.Н. Бигалиева *расшифровка подписи*

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

№ регистрации 117876

© Ряполова Е.И., 2021
© ОГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения данной дисциплины является формирование базовых профессиональных компетенций в области проектирования и разработки языковых процессоров. Студенты должны познакомиться с теорией формальных языков, изучить основные принципы построения языковых процессоров на основе теории автоматов, основные методы и алгоритмы синтаксического анализа формальных языков (в т.ч. языков программирования).

Задачи:

- -получить представление о способах описания формальных языков, о теории формальных языков и ее связи с теорией трансляции языков, об основных этапах трансляции формальных языков, о сферах применения теории конечных автоматов в реализации трансляторов языка программирования;
- -изучить основные спецификации языков программирования, понятия формальных грамматик и языков, понятия конечных автоматов в теории формальных грамматик, виды конечных автоматов и их описания, механизмы описания и реализации конечных автоматов;
- -научиться формально описывать язык программирования, разрабатывать механизмы лексического и синтаксического анализа на основе теории автоматов, проектировать и реализовывать языковые процессоры модельных языков программирования.

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 Информатика, Б1.Д.Б.16 Языки программирования, Б1.Д.Б.17 Методы программирования*

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*-1 Проектирование объектов в защищенном исполнении	ПК*-1-В-1 Умеет проектировать средства и системы информатизации в защищенном исполнении ПК*-1-В-2 Владеет навыками проектирования систем защиты информации на объектах информатизации	**Знать:** теорию формальных грамматик, теорию компиляции **Уметь:** проектировать средства и системы информатизации в защищенном исполнении **Владеть:** навыками проектирования систем защиты информации на объектах

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		информатизации

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: *- написание реферата (Р);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю*	**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	Теория формальных языков	19	4		4	13
2	Теория синтаксического анализа и трансляций	20	5		6	13
3	Основы теории трансляции	20	5		6	13
4	Основы теории конечных автоматов	20	5		6	13
5	Теория схем программ	20	5		4	13
6	Семантическая теория программ	20	5		4	13
7	Модели вычислительных процессов	25	5		4	16
	Итого:	144	34		34	76
	Всего:	144	34		34	76

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Теория формальных языков

Определение формальной грамматики и языка. Классификация грамматик и языков. Задача распознавания принадлежности цепочки языку. Неоднозначные грамматики. Способы задания

грамматик: Метаязык Хомского, Бэкуса-Наура формы, диаграммы Вирта. Контекстно-свободные грамматики. Приведенные грамматики.

2. Теория синтаксического анализа и трансляций

Трансляции, их представление и реализация: трансляции и трансляторы; магазинные преобразователи и синтаксически-управляемые трансляции; $LL(k)$-грамматики.

3. Основы теории трансляции

Элементы теории трансляции: Стадии работы компилятора, Компиляторы и интерпретаторы, Перевод и генерация кода. Модельный язык. Лексический анализ: регулярные грамматики, диаграмма состояний, детерминированные конечные автоматы, задача лексического анализа для модельного языка. Методы реализации синтаксического анализа. Метод рекурсивного спуска. Семантический анализ. Атрибутные грамматики. Вычисление атрибутов. L-атрибутные грамматики. Генерация внутреннего представления программ. Синтаксически управляемый перевод. Интерпретатор ПОЛИЗ для модельного языка.

4. Основы теории конечных автоматов

Автоматное преобразование информации. Основные понятия и определения. Интерпретация автоматов. Основные проблемы абстрактной теории автоматов. Способы задания конечных автоматов.

5. Теория схем программ

Основные определения. Вычислимость и разрешимость. Машина Тьюринга. Стандартные схемы программ (ССП): базис класса ССП, представление ССП, интерпретация ССП. Свойства и виды ССП. Моделирование ССП. Рекурсивные схемы. Трансляция схем программ.

6. Семантическая теория программ

Описание смысла программы: операционная семантика, аксиоматическая семантика, денотационная семантика Верификация программ: методы доказательства правильности программ, использование утверждений в программах, правила верификации К. Хоара.

7. Модели вычислительных процессов

Взаимодействующие последовательные процессы: определения, префиксы, рекурсия, выбор, законы, реализация процессов, протоколы, операции над протоколами, протоколы процесса, спецификации. Параллельные процессы: взаимодействие, параллелизм, задача об обедающих философах, помеченные процессы, множественная пометка.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Построение лексического анализатора для модельного языка.	4
2	2	Построение синтаксического анализатора для модельного языка на основе метода рекурсивного спуска	6
3	3	Построение семантического анализатора для модельного языка	6
4	4,5	Генерация внутреннего представления программы для модельного языка на основе ПОЛИЗа. Выполнение программы, написанной на модельном языке.	10
5	6,7	Задача синхронизации параллельных процессов.	8
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Компиляторы = Compiers [Текст] : принципы, технологии и инструментарий: пер. с англ. / А. В. Ахо [и др.].- 2-е изд. - М. : Вильямс, 2008. - 1184 с.
2. Ахо, А. В. Структуры данных и алгоритмы = DATA STRUCTURES AND ALGORITHMS [Текст] / А. В. Ахо, Д. Э. Хопкрофт, Д. Д. Ульман ; [пер. с англ. и ред. А. А. Минько] . - Москва : Вильямс, 2007. - 400 с. : ил. - Парал. тит. л. англ. - Библиогр.: с. 377-382.

3. Молчанов, А. Ю. Системное программное обеспечение [Текст] : учеб. для вузов / А. Ю. Молчанов.- 3-е изд. - СПб. : Питер, 2010. - 398 с. : ил. - (Учебник для вузов)
4. Шаньгин В. Ф. Комплексная защита информации в корпоративных системах: Учебное по-собие / В.Ф. Шаньгин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 592 с.: ил.; 70x100 1/16. - (Высшее о разование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0411-4. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=402686
5. Бабаш А. В. Башлы, П. Н. Информационная безопасность и защита информации [Электрон-ный ресурс] : Учебник / П. Н. Башлы, А. В. Бабаш, Е. К. Баранова. - М.: РИОР, 2013. - 222 с. - ISBN 978-5-369-01178-2. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=405000
6. Жук А. П. Защита информации: Учебное пособие / А.П. Жук, Е.П. Жук, О.М. Лепешкин, А.И. Тимошкин. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 392 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат; Магистратура). (переплет) ISBN 978-5-369-01378-6. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=474838

5.2 Дополнительная литература

1 Д. Хопкрофт, Р. Мотвани, Д. Ульман. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений - 2-е изд. -М. : Вильямс, 2002. - 528 с.

2 Д. Кнут. Искусство программирования, Том 3, Сортировка и поиск - Москва, Санкт-Петербург, Киев, 2000

3 Вайнгартен Ф. Трансляция языков программирования / Под ред. Мартынюка В.В.- М.: Мир, 1977.- 192с.

4 Вильямс А. Системное программирование в Windows 2000 для профессионалов.- СП.б.: Питер, 2001. – 624с.

5.3 Периодические издания

1 Информатика и системы управления: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2021.

2 Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2021.

3 Информационные технологии: журнал. - М. : Агентство "Роспечать",2021.

5.4 Интернет-ресурсы

1 Интернет-университет информационных технологий. Комплекс бесплатных учебных курсов INTUIT.RU (версия 1.0). www.intuit.ru)

2 Профессиональные стандарты в области информационных технологий. http://www.apkit.ru/default.asp?artID=5573.

3 Портал аналитических и научных статей в области информационных технологий. www.citforum.ru/

4 https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/COMTEC/ - «Открытое образование»,

5 https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/COMTEC/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Информатика для втузов»;

5.4.6 https://openedu.ru/course/spbstu/BIC/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Основы информационной культуры».

6 Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. - Электрон. дан. и прогр. - [Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Загл. с экрана.

7 ProQuest Dissertations & Theses A&I [Электронный ресурс] : база данных диссертаций. – Режим доступа : https://search.proquest.com/.

8 Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : http://apps.webofknowledge.com/. – Загл. с экрана.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Операционная система Windows;
- Интегрированный пакет Microsoft Office;
- Математические пакеты MathCAD, MATLAB, Statistica.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерными и мультимедийными средствами. Рабочие станции студентов и преподавателя объединены в локальную компьютерную сеть с возможностью выхода в Интернет.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оснащенных мультимедийным оборудованием.

Лабораторные занятия проходят в компьютерных классах, в которых установлено оборудова-ние:

- системные блоки модели Intel Pentium Core 2 Duo;
- мониторы модели Samsung 793 DF.