

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИСТ

_____ Данилов О. Ф.

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: **Теория автоматов и формальных языков**

направление подготовки: **09.03.04 Программная инженерия**

направленность (профиль): **Разработка программно-информационных систем**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры интеллектуальных систем и технологий для направления 09.03.04 Программная инженерия направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем»

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – получение необходимых знаний о формальных моделях алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, в основе которого лежат понятия теории автоматов и формальных языков.

Задачи дисциплины заключаются в:

- приобретение знаний и умений в области вычислительных моделей формальных языков, способах определения формального языка.
- приобретение знаний и навыков использовании моделей автоматов при решении задач порождения и распознавания формальных языков;
- приобретение знаний и умений в алгебраической теории автоматов и формальных языков для развития способности понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат для программных решений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- математические знания и умения дисциплин Дискретная математика, Алгебра и геометрия;
- знание современных языков программирования, основных алгоритмов и структур данных;
- знание вычислительных моделей программных систем;
- владение навыком процедурного и объектно-ориентированного программирования.

Содержание дисциплины является основой для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР).

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС 1 – Способность проводить анализ требований к программному обеспечению, выполнять работы по проектированию программного обеспечения	ПКС-1.3. Проектирует программное обеспечение.	Знать (З1) вычислительные модели теории автоматов и формальных языков, способы определения формального языка.
		Уметь (У1) применять вычислительные модели теории автоматов и формальных языков при проектировании и программировании систем
		Владеть (В1) навыками программирования автоматов и трансляторов
ПКС 2 – Способность осуществлять концептуальное, функциональное и	ПКС-2.1. Выполняет системный анализ информационных процессов исследуемой предметной области на этапе концептуального проектирования	Знать (З2) алгебраическую теорию автоматов и формальных языков для применения в системном анализе программных систем

логическое проектирование информационных систем.	автоматизированной системы.	Уметь (У2) применять алгоритмы теории автоматов и формальных языков для проектных и программных решений.
		Владеть (В2) навыками алгоритмизация прикладных задач на основе вычислительных моделей

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/7	28	-	28	61	27	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины: очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДЖ	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Понятие формального языка.	4	-	4	11	19	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-5.1, ПКС-5.2	Отчёты о выполнении лабораторных работ, опрос
2	2	Виды распознавателей	8	-	6	14	28	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-5.1, ПКС-5.2	Отчёты о выполнении лабораторных работ, опрос
3	3	Алгебраические модели для описания формальных языков	6	-	6	12	24	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-5.1, ПКС-5.2	Отчёты о выполнении лабораторных работ, опрос
4	4	Порождающие грамматики	6	-	6	12	24	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-5.1, ПКС-5.2	Отчёты о выполнении лабораторных работ, опрос
5	5	Алгоритм преобразования конечного автомата	4	-	6	12	22	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-5.1, ПКС-5.2	Отчёты о выполнении лабораторных работ, опрос
10	экзамен		-	-	-	27	27	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-5.1, ПКС-5.2	Вопросы к экзамену
Итого:			28	-	28	88	144	-	-

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. "Понятие формального языка." Язык как отображение. Синтаксис и семантика языка. Проблема перевода. Семантический и формальный перевод. Способы определения языка. Виды моделей: порождающие и распознающие.

Раздел 2. "Виды распознавателей ". Распознаватель: общее определение, основные понятия. Виды распознавателей. Конечный автомат. Детерминированный конечный автомат (ДКА). Недетерминированный конечный автомат (НКА). Конечный автомат с ϵ -переходами. Эквивалентность детерминированного конечного автомата и конечного автомата с ϵ -переходами. Минимизация ДКА. Приложение конечного автомата для лексического анализа. Автомат с магазинной памятью, основные определения. Варианты автоматов с магазинной памятью (расширенный, допускающий по заключительному состоянию, по пустому магазину).

Раздел 3. "Алгебраические модели для описания формальных языков". Регулярные множества. Регулярные выражения. Алгебраические свойства регулярных выражений. Эквивалентность конечного автомата с ϵ -переходами и регулярного выражения. Алгоритм преобразования регулярного выражения в конечный автомат.

Раздел 4. "Порождающие грамматики". Порождающая грамматика, основное определение. Иерархия Хомского: неукорачивающие, контекстно-зависимые, контекстно-свободные, линейные, автоматные грамматики. Контекстно-свободная грамматика (КС). Дерево вывода в КС-грамматике. Нормальная форма Хомского. Алгоритм преобразования к нормальной форме Хомского. Эквивалентность МП-автоматов и КС-грамматик.

Раздел 5. "Алгоритм преобразования конечного автомата". Индуктивный метод. Алгоритм преобразования конечного автомата в регулярное выражение методом исключения состояний. Применение регулярных выражений для поиска образца в тексте.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	8	Понятие формального языка.
2	2	6	Виды распознавателей
3	3	6	Алгебраические модели для описания формальных языков
4	4	4	Порождающие грамматики
5	5	8	Алгоритм преобразования конечного автомата
Итого:		28	-

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лабораторной работы
		ОФО	
1	1	4	Способы определения языка, решение задач
2	2	6	Детерминированный конечный автомат
3	3	4	Алгебраические свойства регулярных выражений
4	4	6	Контекстно-свободная грамматика
5	5	4	Применение регулярных выражений
6	6	4	Алгоритм преобразования конечного автомата в регулярное выражение методом исключения состояний
Итого:		28	-

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	11	Понятие формального языка.	Подготовка отчётов о выполнении лабораторных работ
2	2	14	Виды распознавателей	Подготовка отчётов о выполнении лабораторных работ
3	3	12	Алгебраические модели для описания формальных языков	Подготовка отчётов о выполнении лабораторных работ
4	4	12	Порождающие грамматики	Подготовка отчётов о выполнении лабораторных работ
5	5	12	Алгоритм преобразования конечного автомата	Подготовка отчётов о выполнении лабораторных работ
6	1-6	27	-	Подготовка к экзамену
Итого:		88	-	-

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: исследовательские методы обучения (лекции), работа в малых группах (лабораторные занятия).

6. Тематика курсовых работ

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения учебной деятельности

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1 и таблице 8.2.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
2	Защита лабораторной работы № 1-2	30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
2	Защита лабораторной работы № 3-4	30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Защита лабораторной работы № 5-6	30

2	Устный опрос	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	60
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>;
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru;
- Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com;
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru;
- Библиотеки нефтяных вузов России:
 - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>;
 - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>;
 - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>;
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»;
- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

9.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- Microsoft Windows – операционная система.
- Microsoft Office Professional Plus – набор офисных приложений.
- Visual Studio Community (Свободно-распространяемое ПО) – интегрированная среда разработки.
- GitHub Desktop (Свободно-распространяемое ПО) – инструмент для работы с репозиториями Git.
- StarUML (Бесплатная ознакомительная версия) – инструмент для моделирования UML.
- Jupiter Notebook (Свободно-распространяемое ПО) – среда для разработки и выполнения кода.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Теория автоматов и формальных языков	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: столы - 29 шт., стулья – 58 шт., моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., документ-камера - 1 шт., колонки - 4 шт., экран - 1 шт., телевизор - 2 шт., доска мобильная - 1 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 70
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Основное оборудование: столы – 13 шт., стулья – 25 шт., моноблок - 15 шт., проектор - 1 шт., экран-1 шт., колонки - 2 шт., интерактивная доска - 1 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 70
		Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Основное оборудование: столы – 9 шт., стулья – 13 шт., подъемно-поворотные стулья-5 шт., доска аудиторная – 1 шт., моноблок – 5 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 70)
		Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Учебная мебель: столы – 10 шт., стулья – 15 шт., доска аудиторная – 1 шт., моноблок – 5 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1

11. Методические указания по организации СРС

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, изучение мультимедиа лекций, расположенных в свободном доступе, решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Теория автоматов и формальных языков**

Код, направление подготовки: **09.03.04 Программная инженерия**

Направленность (профиль): **Разработка программно-информационных систем**

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1	Знать (З1) вычислительные модели теории автоматов и формальных языков, способы определения формального языка.	Неудовлетворительно знает вычислительные модели теории автоматов и формальных языков, способы определения формального языка.	Удовлетворительно знает вычислительные модели теории автоматов и формальных языков, способы определения формального языка.	Хорошо знает вычислительные модели теории автоматов и формальных языков, способы определения формального языка.	Отлично знает вычислительные модели теории автоматов и формальных языков, способы определения формального языка.
	Уметь (У1) применять вычислительные модели теории автоматов и формальных языков при проектировании и программировании систем	Неудовлетворительно умеет применять вычислительные модели теории автоматов и формальных языков при проектировании и программировании систем	Удовлетворительно умеет применять вычислительные модели теории автоматов и формальных языков при проектировании и программировании систем	Хорошо умеет применять вычислительные модели теории автоматов и формальных языков при проектировании и программировании систем	Отлично умеет применять вычислительные модели теории автоматов и формальных языков при проектировании и программировании систем
	Владеть (В1) навыками программирования автоматов и трансляторов	Неудовлетворительно владеет навыками программирования автоматов и трансляторов	Удовлетворительно владеет навыками программирования автоматов и трансляторов	Хорошо владеет навыками программирования автоматов и трансляторов	Отлично владеет навыками программирования автоматов и трансляторов
ПКС-2	Знать (З2) алгебраическую теорию автоматов и формальных языков для применения в системном анализе программных систем	Неудовлетворительно знает алгебраическую теорию автоматов и формальных языков для применения в системном анализе программных систем	Удовлетворительно знает алгебраическую теорию автоматов и формальных языков для применения в системном анализе программных систем	Хорошо знает алгебраическую теорию автоматов и формальных языков для применения в системном анализе программных систем	Отлично знает алгебраическую теорию автоматов и формальных языков для применения в системном анализе программных систем

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Уметь (У2) применять алгоритмы теории автоматов и формальных языков для проектных и программных решений.	Неудовлетворительно умеет применять алгоритмы теории автоматов и формальных языков для проектных и программных решений.	Удовлетворительно умеет применять алгоритмы теории автоматов и формальных языков для проектных и программных решений.	Хорошо умеет применять алгоритмы теории автоматов и формальных языков для проектных и программных решений.	Отлично умеет применять алгоритмы теории автоматов и формальных языков для проектных и программных решений.
	Владеть (В2) навыками алгоритмизация прикладных задач на основе вычислительных моделей	Неудовлетворительно владеет навыками алгоритмизация прикладных задач на основе вычислительных моделей	Удовлетворительно владеет навыками алгоритмизация прикладных задач на основе вычислительных моделей	Хорошо владеет навыками алгоритмизация прикладных задач на основе вычислительных моделей	Отлично владеет навыками алгоритмизация прикладных задач на основе вычислительных моделей

КАРТА**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**Дисциплина: **Теория автоматов и формальных языков**Код, направление подготовки: **09.03.04 Программная инженерия**Направленность (профиль): **Разработка программно-информационных систем**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Карлов, Б. Н. Теория автоматов и формальных языков : учебник / Б. Н. Карлов. — Тверь : ТвГУ, 2021. — 404 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/326603 (дата обращения: 25.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	30	БИК	ЭБС «Лань»
2	Жильцова, Л. П. Основы теории автоматов и формальных языков в примерах и задачах : учебно-методическое пособие / Л. П. Жильцова, Т. Г. Смирнова. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152819 (дата обращения: 25.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	30	БИК	ЭБС «Лань»

ЭР* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>