

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Международный многопрофильный институт»**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

АНО ВО «ММИ», ЛУКЬЯНОВА ОЛЬГА ЛЬВОВНА, РЕКТОР
Сертификат d6596687b3e63421f716969a4f7306e9844b2b5
Действителен: с 20.01.2026 по 20.04.2027

Утверждена в составе ОПОП ВО
по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 АВТОМАТНО-ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль образовательной программы
Искусственный интеллект и машинное обучение

Форма обучения	очная, заочная
Трудоемкость	4 з.е. (144 ак. час.)
Семестр изучения	7
Форма промежуточной аттестации	экзамен

Рабочая программа включает цели и задачи освоения дисциплины, устанавливает требования к результатам обучения, содержит тематический план изучения, виды учебных занятий и учебно-методическое обеспечение дисциплины. Содержание программы основано на компетентностном подходе к обучению бакалавров.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы
4. Объем дисциплины в зачетных единицах
5. Содержание дисциплины
 - 5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий
 - 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам
 - 5.3. План проведения практических занятий по темам (разделам)
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
7. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
9. Образовательные технологии, в том числе информационные технологии
10. Обеспечение условий освоения дисциплины для обучающихся – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
12. Современные профессиональные базы данных
13. Программное обеспечение
14. Материально-техническое обеспечение

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний в области организации и применения современных сетевых технологий, практических навыков проектирования и использования программных и технических средств компьютерных сетей.

Задачи дисциплины:

- формирование представления о мире сетевых коммуникационных технологий, привить навыки системного мышления и анализа возможностей коммуникационных технологий;
- изучение принципов построения и функционирования сети Интернет, а также базирующихся на ней информационных технологий;
- рассмотрение теоретических принципов построения, назначения, структуры, функций и эволюционного развития сетевых технологий;
- ознакомление с основами классификации операционных систем;
- изучение основополагающих принципов сетевых технологий;
- ознакомление с концепцией, моделями, стандартами и системами протоколов локальных и глобальных вычислительных сетей;
- получение сведений теоретического и практического плана о сетевых сервисах;
- рассмотрение вопросов эффективности, безопасности, диагностики, восстановления, мониторинга и оптимизации сетевых сред;
- рассмотрение общих вопросов связанных с защитой данных в компьютерных сетях;
- получение навыков настройки сетевых клиентов и серверов;
- освоение работы с современными сетевыми технологиями;
- наработка навыков инсталляции и сопровождения сетевых операционных систем;
- выработка умения самостоятельного решения задач по выбору, установке и настройке сетевых операционных систем, в зависимости от требований пользователя;
- изучение различных областей применения сетевых технологий в современном обществе.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)*
ПК-3. Способен обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	ПК-3.1. Определяет специфику основных направлений научных исследований в сфере информатики и вычислительной техники; исследования и моделирования процессов и объектов в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности. ПК-3.2. Формирует эксперименты по проверке корректности и эффективности принимаемых проектных решений; критически анализирует и обрабатывает полученные результаты, сравнивая их с результатами теоретических расчетов. ПК-3.3. Принимает проектные решения при моделировании процессов и сетей ЭВМ;	06.001 Программист 06.015 Специалист по информационным системам 06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий 06.022 Системный аналитик Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателям и, объединениям

	разрабатывает тесты для каждого уровня и этапа тестирования; разрабатывает тестовые драйверы. ПК-3.4. Использует современные методы научных исследований в соответствии с требованиями и тенденциями рынка информационных технологий.	и работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников
ПК-4. Способен готовить конспекты и проводить занятия по обучению работников применению программно-методических комплексов, используемых на предприятии	ПК-4.1. Понимает основы педагогической деятельности; методы и средства организации процесса обучения; инновационные образовательные технологии. ПК-4.2. Анализирует и подбирает методики обучения персонала предприятия, применяя современные программно-методические комплексы и инновационные образовательные технологии. ПК-4.3. Использует практические методы и технологии обучения взрослых; в том числе с помощью мультимедиа технологий. ПК-4.3. Отрабатывает основные приемы работы с учебной, специальной и научной литературой.	06.001 Программист 06.015 Специалист по информационным системам 06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий 06.022 Системный аналитик Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателям и, объединениям и работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников.

* - для профессиональных компетенций

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 Автоматно-лингвистические модели реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 Дисциплины (модули) образовательной программы.

Дисциплина логически и содержательно-методически взаимосвязана с другими частями образовательной программы (дисциплинами, модулями, практиками):

Пререквизиты дисциплины (перечень дисциплин, на результаты обучения которых опирается данная дисциплина)	Постреквизиты (перечень дисциплин, опирающихся на данную дисциплину)
Прикладное программирование	Производственная практика (Научно-исследовательская работа) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Текущий контроль осуществляется преподавателем в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен в 7 семестре, проводимый в форме тестирования. Тестирование включает тестовые и практические задания.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебной работы) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость: 4 зачетные единицы – 144 часа.

Семестр изучения – 7.

Вид учебной работы	Всего часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Контактная работа (аудиторные занятия) всего, в том числе:	54	16
Лекции (ЛК)	18	6
Практические занятия (ПЗ)	36	10
Самостоятельная работа (всего)	54	119
Промежуточная аттестация - экзамен	36	9
Общая трудоемкость (часы)	144	144
Общая трудоемкость (зачетные единицы)	4	4

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы/раздела	Формируемые компетенции	Контактная работа, всего	в том числе		Самостоятельная работа	Всего часов
				ЛК	ПЗ		
1.	Основные понятия теории формальных грамматик	ПК-3 ПК-4	6	2	4	6	12
2.	Классификация грамматик по Хомскому	ПК-3 ПК-4	6	2	4	6	12
3.	Грамматики непосредственных составляющих и КС-грамматик	ПК-3 ПК-4	6	2	4	6	12
4.	Регулярные языки и автоматные грамматики	ПК-3 ПК-4	6	2	4	6	12
5.	Промежуточные классы грамматик	ПК-3 ПК-4	6	2	4	6	12
6.	Распознающие устройства и автоматы	ПК-3 ПК-4	6	2	4	6	12
7.	Грамматики и естественные языки	ПК-3 ПК-4	6	2	4	6	12
8.	Вероятностные автоматные модели	ПК-3 ПК-4	12	4	8	12	24
			54	18	36	54	108
	Промежуточная аттестация: экзамен						36
	Итого						144

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы/раздела	Формируемые компетенции	Контактная работа, всего	в том числе		Самостоятельная работа	Всего часов
				ЛК	ПЗ		
1.	Основные понятия теории формальных грамматик	ПК-3 ПК-4	4	2	2	39	43
2.	Классификация грамматик по Хомскому	ПК-3 ПК-4					
3.	Грамматики непосредственных составляющих и КС-грамматик	ПК-3 ПК-4					
4.	Регулярные языки и автоматные грамматики	ПК-3 ПК-4	6	2	4	40	46
5.	Промежуточные классы грамматик	ПК-3 ПК-4					
6.	Распознающие устройства и автоматы	ПК-3 ПК-4					
7.	Грамматики и естественные языки	ПК-3 ПК-4	6	2	4	40	46
8.	Вероятностные автоматные модели	ПК-3 ПК-4					
			16	6	10	119	135
	Промежуточная аттестация: экзамен						9
	Итого						144

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Основные понятия теории формальных грамматик.

Определение алфавита, слова и языка. Понятие формальной грамматики, её назначение и роль в компьютерных науках. Структурные компоненты формальной грамматики: терминальные и нетерминальные символы, начальный символ, правила вывода (продукции). Механизм порождения цепочек языка через последовательное применение правил вывода. Способы задания грамматик: формальное описание, диаграммы, деревья вывода. Примеры простейших грамматик и порождаемых ими языков. Связь теории формальных грамматик с языками программирования, естественными языками и другими формальными системами.

Тема 2. Классификация грамматик по Хомскому.

Иерархия формальных грамматик по Ноаму Хомскому. Неограниченные грамматики (тип 0): отсутствие ограничений на правила вывода. Контекстно-зависимые (контекстные) грамматики (тип 1): правила вида $\alpha A \beta \rightarrow \alpha \gamma \beta$, где A — нетерминал, α, β, γ — цепочки символов. Контекстно-свободные (бесконтекстные, КС) грамматики (тип 2): правила вида $A \rightarrow \gamma$. Регулярные (автоматные) грамматики (тип 3): правые ($A \rightarrow aB$ или $A \rightarrow a$) и левые ($A \rightarrow Ba$ или $A \rightarrow a$) линейные правила. Сравнительный анализ классов языков, порождаемых грамматиками разных типов. Примеры грамматик каждого типа и разбор порождаемых цепочек. Значение классификации Хомского для теории формальных языков и компьютерных наук.

Тема 3. Грамматики непосредственных составляющих и КС-грамматик.

Определение и ключевые свойства контекстно-свободных грамматик. Деревья вывода (синтаксические деревья) как способ визуализации порождения цепочек. Проблема

неоднозначности грамматик и языков: примеры и методы устранения. Нормальные формы КС-грамматик: форма Хомского ($A \rightarrow BC$ или $A \rightarrow a$), форма Грейбах ($A \rightarrow a\alpha$), алгоритмы преобразования. Лемма о накачке для КС-языков: формулировка и применение для доказательства неконтекстной свободы языка. Грамматики непосредственных составляющих как лингвистическая интерпретация КС-грамматик. Практическое применение КС-грамматик в синтаксическом анализе языков программирования.

Тема 4. Регулярные языки и автоматные грамматики.

Определение регулярных языков через регулярные выражения, их основные свойства. Типы автоматных грамматик: правые и левые линейные грамматики. Конечные автоматы: детерминированные (ДКА) и недетерминированные (НКА), их диаграммы переходов и таблицы переходов. Теорема Клини: эквивалентность регулярных языков и языков, распознаваемых конечными автоматами. Алгоритмы преобразования: регулярное выражение $\rightarrow$ НКА, НКА $\rightarrow$ ДКА, ДКА $\rightarrow$ регулярная грамматика. Минимизация ДКА: алгоритм построения автомата с наименьшим числом состояний, эквивалентного исходному. Применение регулярных языков и автоматов в лексическом анализе, обработке текста и других задачах.

Тема 5. Промежуточные классы грамматик.

Линейные грамматики: правила вида $A \rightarrow uBv$ или $A \rightarrow w$, их свойства и порождаемые языки. Однозначные КС-грамматики и их подклассы: LL- и LR-грамматики, их роль в синтаксическом анализе. Расширения КС-грамматик: конъюнктивные и булевы грамматики с операциями конъюнкции и отрицания. Многокомпонентные грамматики как ещё один класс промежуточных моделей, Свойства замкнутости и алгоритмическая разрешимость для промежуточных классов. Примеры языков, принадлежащих промежуточным классам, но не являющихся регулярными или произвольными КС-языками.

Тема 6. Распознающие устройства и автоматы.

Детерминированные и недетерминированные конечные автоматы (ДКА и НКА): определения, диаграммы и таблицы переходов, распознавание регулярных языков. Автоматы с магазинной памятью (магазинные автоматы): детерминированные (ДПМА) и недетерминированные (НПМА), распознавание КС-языков. Линейно-ограниченные автоматы: распознавание контекстно-зависимых языков. Машины Тьюринга: универсальная модель вычислений для языков типа 0. Соответствие между классами автоматов и классами языков по Хомскому. Алгоритмы разбора для разных типов автоматов (например, алгоритм разбора для ДПМА). Практические приложения автоматов: лексический и синтаксический анализ в компиляторах, обработка формальных языков.

Тема 7. Грамматики и естественные языки.

Ограничения контекстно-свободных грамматик при описании синтаксиса естественных языков (перекрёстные зависимости, рекурсия). Подходы к моделированию синтаксиса: грамматики зависимостей, категориальные грамматики, трансформационные грамматики Хомского. Формальные модели морфологии: применение конечных автоматов для описания словоизменения и словообразования. Задачи обработки естественного языка (парсинг, машинный перевод, извлечение информации) и роль формальных грамматик в их решении. Современные методы обработки естественного языка: вероятностные грамматики, нейронные сети, их связь с классической теорией формальных грамматик. Примеры применения формальных моделей к анализу конкретных естественных языков.

Тема 8. Вероятностные автоматные модели.

Вероятностные конечные автоматы: вероятности переходов и выходов, моделирование неопределённости в данных. Скрытые марковские модели (СММ): структура, параметры, применение в распознавании речи и обработке текста. Вероятностные контекстно-свободные грамматики: присвоение вероятностей правилам вывода,

ранжирование синтаксических структур. Ключевые алгоритмы для вероятностных моделей: алгоритм Витерби (поиск наиболее вероятной последовательности состояний), прямой-обратный алгоритм (оценка вероятности наблюдения последовательности). Обучение вероятностных моделей на корпусах данных: статистические методы оценки параметров. Практическое применение вероятностных моделей: автоматическое распознавание речи, статистический машинный перевод, биоинформатика (анализ последовательностей ДНК и РНК), обработка естественного языка.

5.3. План проведения практических занятий по темам (разделам) изучаемой дисциплины с заданиями для обучающихся по подготовке к ним

Тема 1. Основные понятия теории формальных грамматик.

Вопросы для обсуждения:

1. Изучить определения алфавита, слова, языка, формальной грамматики.
2. Повторить структуру формальной грамматики (терминальные и нетерминальные символы, начальный символ, правила вывода).
3. Ознакомиться с примерами деревьев вывода.

Практические задания:

1. Построить формальную грамматику для порождения арифметических выражений с операциями сложения и умножения.
2. Для заданной грамматики построить дерево вывода для нескольких цепочек.
3. Записать правила вывода для грамматики, порождающей идентификаторы в языке программирования.
4. Определить, какие цепочки принадлежат языку, порождаемому заданной грамматикой.
5. Преобразовать грамматику к виду, где все правила вывода имеют стандартный формат.

Тема 2. Классификация грамматик по Хомскому.

Вопросы для обсуждения:

1. Повторить классификацию грамматик по Хомскому (типы 0–3).
2. Изучить примеры грамматик каждого типа.
3. Разобрать правила преобразования грамматик.

Практические задания:

1. Определить тип заданных грамматик (по Хомскому) и обосновать ответ.
2. Преобразовать контекстно-зависимую грамматику в эквивалентную ей КС-грамматику (если возможно).
3. Построить грамматику типа 3 для языка, состоящего из цепочек с чётным числом символов.
4. Для заданной цепочки построить вывод в грамматике типа 2.
5. Проанализировать, какие ограничения накладываются на правила вывода в грамматиках разных типов.

Тема 3. Грамматики непосредственных составляющих и КС-грамматик.

Вопросы для обсуждения:

1. Изучить нормальные формы КС-грамматик (Хомского и Грейбах).
2. Повторить лемму о накачке для КС-языков.
3. Разобраться с понятием неоднозначности грамматик.

Практические задания:

1. Привести заданную КС-грамматику к нормальной форме Хомского.
2. Построить дерево вывода для заданной цепочки в КС-грамматике.
3. Выявить случаи неоднозначности в заданной грамматике и предложить способы её устранения.
4. Применить лемму о накачке, чтобы доказать, что заданный язык не является

контекстно-свободным.

5. Построить КС-грамматику для языка арифметических выражений со скобками.

Тема 4. Регулярные языки и автоматные грамматики.

Вопросы для обсуждения:

1. Повторить определение регулярных языков и регулярных выражений.
2. Изучить структуру ДКА и НКА, диаграммы переходов.
3. Ознакомиться с алгоритмом минимизации ДКА.

Практические задания:

1. Построить регулярное выражение для языка, состоящего из цепочек, заканчивающихся на «ab».
2. Построить НКА для заданного регулярного выражения.
3. Преобразовать НКА в эквивалентный ДКА.
4. Минимизировать заданный ДКА.
5. Построить автоматную грамматику для заданного ДКА.

Тема 5. Промежуточные классы грамматик.

Вопросы для обсуждения:

1. Изучить линейные грамматики и их свойства.
2. Повторить LL- и LR-грамматики.
3. Ознакомиться с конъюнктивными и булевыми грамматиками.

Практические задания:

1. Построить линейную грамматику для заданного языка.
2. Определить, является ли заданная КС-грамматика LL(1) или LR(1).
3. Построить конъюнктивную грамматику для языка с пересечением двух регулярных языков.
4. Проанализировать свойства замкнутости для заданного класса грамматик.
5. Привести пример языка, который принадлежит промежуточному классу, но не является регулярным или КС-языком. Автоматическое управление ключами.
6. Автоматическое согласование параметров защиты.

Тема 6. Распознающие устройства и автоматы.

Вопросы для обсуждения:

1. Повторить типы автоматов (ДКА, НКА, ДПМА, НПМА, линейно-ограниченные, машины Тьюринга).
2. Изучить алгоритмы разбора для разных типов автоматов.

Практические задания:

1. Построить ДКА для распознавания цепочек, содержащих подстроку «abc».
2. Построить ДПМА для языка правильных скобок.
3. Разработать алгоритм разбора для заданного ДПМА.
4. Построить машину Тьюринга для вычисления простой функции (например, сложения двух чисел в унарной записи).
5. Сравнить вычислительные возможности ДКА и ДПМА на конкретных примерах.

Тема 7. Грамматики и естественные языки.

Вопросы для обсуждения:

1. Изучить ограничения КС-грамматик для описания естественных языков.
2. Ознакомиться с грамматиками зависимостей и категориальными грамматиками.
3. Повторить основы обработки естественного языка (парсинг, машинный перевод).

Практические задания:

1. Выявить синтаксические конструкции в естественном языке, которые не могут быть описаны КС-грамматикой.
2. Построить простую грамматику зависимостей для небольшого фрагмента естественного языка.

3. Проанализировать морфологию языка с помощью конечных автоматов.
4. Разработать парсер для простого фрагмента естественного языка на основе КС-грамматики.
5. Сравнить эффективность классических и вероятностных методов для задачи парсинга.

Тема 8. Вероятностные автоматные модели.

Вопросы для обсуждения:

1. Изучить вероятностные конечные автоматы и СММ.
2. Повторить алгоритм Витерби и прямой-обратный алгоритм.
3. Ознакомиться с методами обучения вероятностных моделей.

Практические задания:

1. Построить вероятностный конечный автомат для моделирования простой последовательности событий.
2. Реализовать алгоритм Витерби для поиска наиболее вероятной последовательности состояний в СММ.
3. Применить прямой-обратный алгоритм для оценки вероятности наблюдения заданной последовательности в СММ.
4. Обучить простую СММ на небольшом корпусе данных.
5. Разработать вероятностную КС-грамматику для ранжирования синтаксических структур в простом языке.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа – это индивидуальная познавательная деятельность обучающегося как на аудиторных занятиях, так и во внеаудиторное время. Самостоятельная работа должна быть многогранной и иметь четко выраженную направленность на формирование конкретных компетенций.

Цель самостоятельной работы – овладение знаниями, профессиональными умениями и навыками, опытом исследовательской деятельности и обеспечение формирования профессиональных компетенций, воспитание потребности в самообразовании, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение разделов и тем рабочей программы. Самостоятельная работа предполагает изучение литературных источников, выполнение контрольных заданий и работ, проведение исследований разного характера. Работа основывается на анализе литературных источников и других материалов, а также реальных фактов, личных наблюдений и т.д.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по заданной проблеме курса, написание реферата (доклада, эссе), исследовательской работы по заданной проблеме;
- выполнение задания по пропущенной или плохо усвоенной теме;
- выполнение домашней контрольной работы (решение заданий, выполнение упражнений);
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к промежуточной аттестации.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Методические рекомендации по самостоятельной работе обучающихся.
2.	Методические рекомендации по изучению дисциплины.
3.	Вопросы для письменного/устного собеседования, реферат, сообщение, доклад, эссе, практико-ориентированные задания, мини-кейсы, задания в виде расчетных задач, ситуационные задачи.
4.	Тестовые задания для промежуточной аттестации.

Задания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Автоматно-лингвистические модели представлены на образовательном портале (доступ в личном кабинете обучающегося).

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

7. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации размещены в фонде оценочных средств по дисциплине Автоматно-лингвистические модели.

Показатели оценивания результатов тестирования для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

% верных решений (ответов)	Форма промежуточной аттестации	
	Экзамен	Зачет
85-100	5 - отлично	зачтено
71-84	4 - хорошо	
50-70	3 - удовлетворительно	
0-49	2 - неудовлетворительно	не зачтено

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Малявко А. А. Формальные языки и компиляторы: учебное пособие для вузов / А. А. Малявко. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 429 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04288-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL.

б) дополнительная литература:

1. Бабичев, С.Л. Распределенные системы: учебник для вузов / С.Л. Бабичев, К.А. Коньков. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11380-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587607>.

9. Образовательные технологии, в том числе информационные технологии

Для освоения обучающимися учебной дисциплины, получения знаний и формирования профессиональных компетенций используются различные образовательные технологии, как традиционные, так и информационные образовательные технологии, в том числе:

- лекционная система обучения с элементами диалога и дискуссии;
- практическая система обучения (устный опрос, выполнение творческих

(проблемных) заданий, обсуждение практических ситуаций, разработка проблем и подготовка презентации и т.д.);

- технологии интерактивного обучения (работа в малых группах, круглый стол, мозговой штурм и др.);
- размещение материалов курса на образовательном портале;
- консультации преподавателя в рамках внеаудиторной работы;
- научно-исследовательская работа.

Обучающимся института обеспечена возможность свободного доступа в электронную информационно - образовательную среду (ЭИОС) института.

Электронная информационно-образовательная среда - это совокупность электронных информационных и образовательных ресурсов, информационных и телекоммуникационных технологий и средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ. ЭИОС института обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе;

б) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;

в) проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

г) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и/или асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Учебный процесс предусматривает контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, участие в электронных профессиональных клубах и др.).

Для профильных дисциплин. В рамках учебной дисциплины предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

10. Обеспечение условий освоения дисциплины для обучающихся – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья при изучении данной дисциплины предоставлена возможность выбора технологий обучения в зависимости от степени заболевания и осознания своей деятельности. При этом содержание программы дисциплины не изменяется, изменяются, как правило, форма обучения и образовательные технологии. Также обучающимся, имеющим инвалидность, и лицам с ограниченными возможностями здоровья созданы условия комфортного психологического климата в процессе обучения и возможности оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) и промежуточной аттестации обучающихся. В

соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа, посредством электронной информационно-образовательной среды.

Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий.

В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем.

Внеаудиторная контактная работа включает в себя проведение текущего контроля успеваемости (тестирование) в электронной информационно-образовательной среде.

Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.

Основными видами учебной работы являются лекционные и практические занятия, в том числе обсуждение в процессе решения учебных задач посредством электронной информационно-образовательной среды института.

Успешное изучение предполагает целенаправленную работу обучающихся над освоением ее теоретического содержания, предусмотренного учебной программой, активное участие в подготовке и проведении активных и интерактивных форм учебных занятий.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО успешное овладение содержанием дисциплины Автоматно-лингвистические модели предполагает выполнение обучающимися ряда рекомендаций:

- при изучении дисциплины следует опираться и уметь конспектировать лекции, так как в учебниках, как правило, излагаются общепринятые, устоявшиеся научные взгляды;
- обучающийся обязан целенаправленно готовиться к практическим занятиям;
- обучающемуся следует внимательно изучить целевую установку по изучаемой дисциплине и квалификационные требования, предъявляемые к подготовке выпускников, рабочую программу и тематический план. Это позволит четко представлять круг изучаемых дисциплиной проблем, ее место и роль в подготовке бакалавриата;
- качественное изучение дисциплины возможно при активной работе в часы самостоятельной подготовки. Обучающийся должен использовать нормативные документы, научную литературу и другие источники, раскрывающие в полном объеме содержание дисциплины. Список рекомендуемой основной и дополнительной литературы, сайтов интернета предлагается в рабочей программе. При этом следует иметь в виду, что для глубокого изучения дисциплины необходима литература различных видов:
 - а) учебники, учебные и учебно-методические пособия, в том числе и электронные;
 - б) справочная литература – энциклопедии, словари, тематические, терминологические справочники, раскрывающие категориально-понятийный аппарат дисциплины.

Изучая учебную литературу, следует уяснить основное содержание той или иной проблемы.

Методические указания для подготовки к занятиям лекционного типа.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Методические указания для подготовки к практическим занятиям.

Подготовка к практическим занятиям включает два этапа: 1-й – организационный; 2-й – закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы обучающийся должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане занятия вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста (не допускается и простое чтение конспекта). Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом обучающийся может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, используя факты и наблюдения в изучаемой сфере. Для обеспечения наглядности рассматриваемого материала обучающийся может подготовить и представить на занятии презентацию по рассматриваемому вопросу.

Методические рекомендации для обучающихся по выполнению самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных заданий;
- разработку презентаций;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на практических занятиях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения основной и дополнительной литературы;
- изучение нормативно-правовых актов;
- подготовки к контрольным заданиям, тестированию и т.д.
- подготовки устных рефератов, сообщений, докладов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения по теме, а также учебников и учебных пособий, монографий и статей, а также официальных материалов, в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для решения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение:

- 1) главного в тексте;
- 2) основных аргументов;
- 3) выводов.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого обучающийся знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности имевших место событий, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемой дисциплины. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста рефератов, сообщений, докладов, эссе или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений;
- формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые рефераты, сообщения, доклады, эссе;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами; контролировать свои действия и действия своих одноклассников, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим обучающимся.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо ориентироваться на пройденный материал, учебную и рекомендуемую литературу. Готовясь к итоговому контролю по дисциплине, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Непосредственная самостоятельная работа по подготовке к промежуточной аттестации призвана лишь систематизировать, уточнить, упорядочить уже приобретенные знания, навыки и умения, упрочить интеллектуальную и психологическую готовность успешного прохождения аттестации по учебной дисциплине.

Таким образом, для успешного освоения дисциплины необходимо:

- основное внимание уделять усвоению базовых понятий и категорий;
- не ограничиваться использованием только лекций или учебника, а также использовать дополнительную литературу из рекомендованного списка;
- не просто заучивать информацию, но и понимать ее – понимание существенно экономит время и усилия, и позволяет продуктивно использовать полученные знания;
- при подготовке к практическим занятиям в устных ответах выделять необходимую и достаточную информацию;
- соотносить полученные знания с имеющимися знаниями из других областей науки, в первую очередь – из областей, связанных с будущей профессиональной деятельностью;
- для лучшего усвоения материала по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы занятий;
- в случае необходимости обращаться к преподавателю.

12. Современные профессиональные базы данных

При реализации дисциплины используются современные профессиональные базы данных, в том числе международные реферативные базы данных научных изданий.

Профессиональные базы данных:

- Техническая документация по SQL Server - сайт поможет приступить к работе, администрировать, разрабатывать и работать с SQL Server и связанными продуктами <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/sql-server/?view=sql-server-ver15>
- OpenNet – сайт проекта OpenNet, размещается информация о Unix системах и открытых технологиях для администраторов, программистов и пользователей - <http://www.opennet.ru>
- Driver.ru – одна из крупнейших в мире библиотек драйверов для компьютерного оборудования - <https://driver.ru>
- The Register - на сайте публикуются актуальные новости из области компьютерных технологий; информация о программном обеспечении, сетях, безопасности; интересные видео, форумы и др. <https://www.theregister.co.uk/>
- ISO27000.RU (ЗАЩИТА-ИНФОРМАЦИИ.SU) – авторитетный информационно-аналитический ресурс и виртуальная площадка для общения менеджеров и экспертов по информационной безопасности, а также всех, кто интересуется вопросами защиты информации, компьютерной и сетевой безопасности, современным информационным законодательством и стандартами, риск-менеджментом, аудитом безопасности и смежными технологиями <http://www.iso27000.ru/o-proekte>
- «Connect» - отраслевой информационно-аналитический портал в сфере информационных технологий: <https://www.connect-wit.ru/>
- Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных: <http://www.machinelearning.ru/>
- Хабр. Сообщество ИТ-специалистов: <https://habr.com/ru/>
- Онлайн курс «Введение в искусственный интеллект» <https://openedu.ru/course/hse/INTRA1/>
- Библиотека программиста. Издание для программистов от программистов: <https://proglib.io/>.

Отечественные реферативные базы данных научных изданий:

- eLibrary – Научная электронная библиотека, база РИНЦ – открытый доступ с

расширенными правами при регистрации в качестве читателя и автора <https://elibrary.ru/>

- Росинформкультура – электронное хранилище открытых информационных ресурсов по культуре и искусству, созданных с целью содействия реализации культурной политики в Российской Федерации <https://infoculture.rsl.ru/> RSKD /main_res.htm

- РУБРИКОН — информационно-энциклопедический проект, в рамках которого пользователь получает одновременно удобный инструмент поиска лучших ресурсов сети Интернет и доступ к полным электронным версиям важнейших энциклопедий и словарей, изданных за последние сто лет в России <https://www.rubricon.com/>

- Статистика России - предоставляет статистическую информацию о положении в экономике России, внешнеторговой деятельности, населении, его занятости и уровне жизни <http://www.statbook.ru/ru/index.html>

- Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки РГБ - <http://diss.rsl.ru/>.

Зарубежные базы с открытой информацией:

- ScienceDirect содержит более 600 журналов издательства Elsevier, среди них издания по экономике и эконометрике, бизнесу и финансам, социальным наукам и психологии, математике и информатике. В открытом доступе находится свыше 250 тыс. статей <https://www.sciencedirect.com/>

- DirectoryofOpenAccessJournals – справочник полнотекстовых журналов, доступных в Интернет, содержит информацию о электронных журналах, в том числе рецензируемых научных и академических журналах, которые можно найти в свободном доступе www.doaj.org/

- SpringerLink – база научных публикаций в журналах издательства Springer. Предоставляется открытый доступ к ряду статей по разным научным направлениям <https://link.springer.com/>

- ProQuest - компания в сфере информационного контента с приложениями и информационными услугами для библиотек, предоставляет доступ к диссертациям, тезисам, электронным книгам, газетам, периодическим изданиям, историческим коллекциям, правительственным архивам, культурным архивам, и другим агрегированным базам данных <https://www.proquest.com/>

- Jstor - миллионы высококачественных первоисточников и изображений со всего мира, включая произведения искусства, карты, фотографии и многое другое <https://www.jstor.org/>

- С.Е.Е.О.Л – электронная библиотека Центральной и Восточной Европы, которая предоставляет доступ к полным текстам из более 241 названий журналов и электронных книг по социальным и гуманитарным наукам <https://www.cceol.com/>.

13. Программное обеспечение

Перечень программного обеспечения включает в себя:

- Kaspersky Endpoint Security расширенный Russian Edition
- Windows 10
- Microsoft Office 2010 Standard
- Система управления обучением Moodle
- Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»

14. Материально-техническое обеспечение

Наименование учебной аудитории	Описание оборудования учебной аудитории
Аудитория № 26 для проведения занятий	Комплект учебной мебели на 16 рабочих мест для обучающихся; рабочее место для преподавателя, меловая

лекционного и семинарского типа	доска, мультимедийное оборудование, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС института
Аудитория № 21 для самостоятельной работы	Аудитория № 21, для проведения занятий лекционного и семинарского типа, комплект учебной мебели на 15 рабочих мест для обучающихся; сетевая инфраструктура, ЭИОС института, рабочее место преподавателя, мультимедийное оборудование, маркерная доска.