

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)

Филиал «Протвино»
Кафедра «Информационные технологии»



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Филиал

«Протвино»

подпись

/Евсиков А.А./

Фамилия И.О.

» 09 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Теория языков программирования и методы трансляции
наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки (специальность)
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
код и наименование направления подготовки (специальности)

Уровень высшего образования
бакалавриат
бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) программы (специализация)
«Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»

Форма обучения
очная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2021

Преподаватель (преподаватели):

Астафьева М.П., доцент, к.т.н., кафедра информационных технологий

Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, кафедра; подпись



Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) высшего образования

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий

(название кафедры)

Протокол заседания №9 от «19» апреля 2021 г.

Заведующий кафедрой


(Фамилия И.О., подпись)

Нурматова Е.В.

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)	4
3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).....	4
5 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий	5
7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)	8
8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения.....	9
9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).....	9
10 Ресурсное обеспечение	14
11 Язык преподавания	17

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью курса «Теория языков программирования и методы трансляции» является формирование у студентов теоретических и практических знаний, умений и навыков в изучении математического аппарата теории формальных языков и конечных автоматов, методов, используемых при разработке трансляторов, что необходимо будущим специалистам в области разработки программного обеспечения, поскольку эти вопросы возникают в различных областях науки, техники, экономики и производства

Задачами изучения дисциплины является освоение основных понятий и представлений для возможности использования аппарата трансляции при разработке любого программного обеспечения, связанного с разработкой и анализом входного языка.

2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- электронно-вычислительные машины (далее – ЭВМ), комплексы, системы и сети;
- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы).

3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.6.2 «Теория языков программирования и методы трансляции» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин учебного плана. Изучается в VIII семестре IV курса.

Приступая к изучению дисциплины, студенты должны иметь твердые знания по предметам «Программирование на языке высокого уровня», «Информатика», «Объектно-ориентированное программирование», «Структуры и алгоритмы обработки данных». Входящие компетенции: ОПК-2, ПК-4.

Освоение материала дисциплины позволит студенту быть подготовленным к подготовке и защите выпускной квалификационной работы и последующей профессиональной деятельности.

4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Раздел заполняется в соответствии с картами компетенций.

Формируемые компетенции <i>(код компетенции, уровень (этап) освоения)</i> <i>(последний – при наличии в карте компетенции)</i>	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
<i>ПК-3 - способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности</i>	<i>Знать:</i> – основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем <i>Уметь:</i> – использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различ-

	<p>ных задач с использованием специализированных программ</p> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач
--	--

*) результат обучения сформулирован на основании требований профессиональных стандартов:

- «Программист» №4 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 декабря 2013 г. № 679н);
- «Руководитель разработки программного обеспечения» №190 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 17 сентября 2014 г. № 645н);
- «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» №32 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 04 марта 2014 г. №121н)

5 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы, всего 72 часа, из которых:

20 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем¹:

10 часов – лекционные занятия;

10 часов – практические занятия.

_____ часов – мероприятия текущего контроля успеваемости²;

0 часов – мероприятия промежуточной аттестации⁴ (зачет),

52 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

¹ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

² В скобках необходимо сделать уточнение, если мероприятия текущего контроля успеваемости и (или) промежуточной аттестации (например, зачет, дифференцированный зачет) проводятся в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе:										
			Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них ³							Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них			
			Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.
VIII семестр													
<i>Введение. Основные понятия теории конечных автоматов. Трансляторы и компиляторы: разновидности, назначения, различия. Стадии работы компилятора. Лексический анализатор. Синтаксический анализатор. Семантический анализатор. Промежуточный код и оптимизатор. Редактор связей. Загрузчик. Алфавит. Цепочка. Пустая цепочка. Длина цепочки. Степени алфавита. «Звездочка» Клини и «плюсик» Клини. Конкатенация цепочек. Язык. Задание языка как множества. Конечные автоматы. Детерминированные конечные автоматы (ДКА, DFA). Способы представления конечного автомата. Примеры построения ДКА.</i>		2		2						4		26	26
<i>Недетерминированные конечные автоматы (НКА, NFA). Регулярные выражения (PB, RE). Определение. Таблица переходов. Расширенная функция переходов. Язык НКА. Построение ДКА из НКА. Преобразование из НКА в ДКА. Прямая и обратная «Теорема о языках конечных автоматов». Определение. Язык регулярного выражения. Автоматный язык. Теорема Клини о соответствии языков. Преобразование ДКА в PB и обратно. Булеан КА. Понятие минимального ДКА. Построение минимального ДКА.</i>		2		2						4			
<i>Лексический анализатор – LEX. Введение в грамматики. Определения. Общая схема построения программ для LEX. Запись шаблонов для регулярных выражений. Основные внутренние LEX-переменные и функции. Приме-</i>		2		2						4		26	26

³ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

ры написания программ на LEX (для Free PASCAL варианта TP v4.a). Определения. Грамматики конечных автоматов. Теорема о право-регулярной грамматике. Прямая и обратная леммы. Регулярные грамматики. Типы грамматик по Хомскому. Примеры построения КС-грамматик. Построение грамматик для некоторых конструкций языков программирования.													
<i>Синтаксический анализатор – YACC. Упрощения КС грамматик. Упрощение грамматик для нисходящего анализа. Форма Бэкуса-Наура (БНФ). Определения. Правила грамматики в реализации на Yacc. Примеры написания простейших интерпретаторов. Сканер. Понятия токена и лексемы. Схема построения сканера. Лексические ошибки. Связь с LEX и Free PASCAL. Примеры интерпретаторов с YACC и LEX частями. Удаление бесполезных символов. Удаление недостижимых символов. Удаление правил. Удаление цепных правил. Восходящий и нисходящий разбор. Правый и левый вывод. Неоднозначность грамматик. Устранение непосредственной левой рекурсии. Осуществление левой факторизации.</i>		2		2						4			
<i>Нисходящий анализ и LL(k). Восходящий анализ и LR(k). Заключение. Определения. Нисходящий синтаксический анализ. Ограничения, накладываемые на грамматику входного языка. LL(k)-грамматики. LL-анализаторы. Алгоритмы FIRST и FOLLOW. Предикативный анализ. Алгоритм заполнения таблицы разбора LL(1) грамматики для распознавания входной строки. Грамматики предшествования. Отношения предшествования. Синтаксический анализатор LR(k) -грамматики. Построение LR-таблиц. LR-анализатор. Понятие компилятора компиляторов. Инструментальные системы построения трансляторов. Тенденции и перспективы развития методов</i>		2		2						4			
Промежуточная аттестация <u>зачет</u> (указывается форма проведения)**		X									X		
Итого		10		10						20		52	52

*Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

** Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных формах (зачет, экзамен), так и в иных формах: балльно-рейтинговая система, защита портфолио, комплексный экзамен, включающий выполнение практических заданий (возможно наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины (модуля)).

7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методические указания к практическим занятиям

На занятиях – практические задания по следующим темам:

Вопросы для сдачи Лаб. №1

1. Понятие транслятора и разновидности трансляторов.
2. Особенности работы макрогенератора и препроцессора
3. Особенности работы интерпретатора и компилятора. Понятие кросс-системы
4. Особенности работы редактора связей и загрузчика
5. Стадии работы компилятора и результаты каждой из них.
6. Оптимизации на стадии исходного текста: сокращение выражений и условных операторов.
7. Оптимизации на стадии исходного текста: упрощение тела цикла.

Вопросы для сдачи Лаб. №2

1. Понятия: алфавит, цепочка, длина цепочки, пустая цепочка.
2. Степени алфавита. Звёздочка и плюсики Клини.
3. Определение языка и способы задания языка.
4. Определение конечного автомата. Функция перехода..
5. Определение ДКА. Допускаемая цепочка.
6. Способы описания ДКА.
7. Расширенная функция перехода и определение языка ДКА.
8. Теорема о комплиментарных языках детерминированных конечных автоматов.

Вопросы для сдачи Лаб. №3

1. Определение НКА. Язык НКА.
2. Расширенная функция переходов для НКА.
3. Четыре пункта построения ДКА из НКА.
4. Теорема о языках ДКА и НКА.

Вопросы для сдачи Лаб. №4

1. Определение РВ. Примеры задания языков и написаний РВ.
2. Теорема Клини для нормализованных автоматов. Пример преобразования из ДКА в РВ.
3. Обратная теорема Клини (каждое РВ задаёт АЯ). Пример построения ДКА из РВ.
4. Понятие минимального ДКА. Пример.

Вопросы для сдачи Лаб. №5

1. Назначение и вызов лексического анализатора LEX.
2. Основные части программы для написания лексического анализатора с помощью LEX.
3. Использование при написании LEX-шаблонов символов \wedge , (\dots) , $|$, $[\dots]$, $*$ и \backslash
4. Основные внутренние переменные LEX и вызовы внутренних функций.
5. Пример LEX-программы для распознавания идентификатора.

Вопросы для сдачи Лаб. №6

1. Теорема с соответствия КА и праворегулярной грамматики.
2. Построение праворегулярной грамматики. Пример.
3. Построение леворегулярной грамматики. Пример.
4. Классификация грамматик по Хомскому.
5. Построение КС-грамматики из степенного описания языка.
6. Построение КС-грамматики из словестного описания языка.
7. Построение КС-грамматики для целых чисел без знака и идентификаторов.
8. Построение КС-грамматики для арифметических выражений.
9. Построение КС-грамматики для описания типов целых и вещественных переменных.

Вопросы для сдачи Лаб. №7

1. Описание грамматики в форме БНФ.
2. Назначение и вызов генератора синтаксических анализаторов YACC.
3. Использование программы YACC. Назначение функции ууLex. Примерю
4. Использование программы YACC. Назначение функции ууError. Пример.
5. Использование программы YACC. Применение директивы %token.
6. Использование программы YACC. Передача параметров из LEX-части
7. Использование программы YACC. Применение директив %left и %prec.

Вопросы для сдачи Лаб. №8

1. Упрощение грамматик. Удаление бесполезных символов. Пример.
2. Упрощение грамматик. Удаление недостижимых символов. Пример.
3. Упрощение грамматик. Удаление □-правил. Пример.
4. Упрощение грамматик. Удаление цепных правил. Пример.
5. Упрощение грамматик. Устранение непосредственной левой рекурсии. Пример.
1. Упрощение грамматик. Левая факторизация. Пример

Методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий

Разбор конкретных ситуаций при решении задач на практических занятиях.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся и прочее

<i>№ п/п</i>	<i>№ раздела дисциплины</i>	<i>Содержание самостоятельной работы</i>	<i>Трудоемкость</i>
1	1-2	УО2.1. Доклад по теме разделов 1-2	26
2	3-5	УО2.2. Доклад по теме разделов 3-5	26

8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- посещение лекционных занятий;
- ответы на теоретические вопросы на практических занятиях;
- решение практических задач и заданий на практических занятиях;
- выполнение устных сообщений

В случае использования инновационных форм проведения учебных занятий приводится перечень инновационных форм проведения учебных занятий (по видам учебных занятий).

Инновационные формы проведения учебных занятий

Семестр	Вид учебных занятий ⁴	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
VIII семестр	Практические занятия	Разбор конкретных ситуаций при решении задач	10
Всего:			10

9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их

⁴ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

ПК-3 - способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

Полная карта компетенции ПК-3 приведена в документе «Матрица формирования компетенций» по направлению бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника»

- Описание шкал оценивания.

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально 100 баллов. Итоговой формой контроля в VIII семестре является зачет.

В течение VIII семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Работа на практических занятиях	33
2	Подготовка доклада/сообщения (УО2.1)	25
3	Подготовка доклада/сообщения (УО2.2)	25
4	Аудиторные занятия (посещение)	17
	Итого:	100

Если к моменту окончания семестра студент набирает 70 баллов, то он получает оценку «зачтено» автоматически. Если студент не набрал минимального числа баллов (70 баллов), то он в обязательном порядке должен сдать зачет.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения самостоятельных работ студентами во VIII семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
УО2.1		ВЗ						33									
УО2.2									ВЗ						33		

ВЗ – выдача задания

33 – защита задания

- Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

Компетенция ПК-3 - способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

код и формулировка компетенции

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) *	Уровень освоения компетенции **)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания (критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется)					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ
		1	2	3	4	5	
<i>Знать (ПК-3): – основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем</i>	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или слабо знает основные понятия по основам общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает основные понятия основы общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем Допускает отдельные ошибки.	Хорошо знает основные понятия по основам общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание основных понятий по основам общей теории сложных систем, классификацию и закономерности систем, методы и модели описания и анализа систем Не допускает ошибок.	<i>Устный опрос</i>
<i>Уметь (ПК-3): – использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализирован-</i>	I - пороговый	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специализирован-	Демонстрирует удовлетворительное умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки инфор-	Демонстрирует достаточно устойчивое умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специ-	Демонстрирует устойчивое умение использовать полученные теоретические знания: для получения, хранения, переработки информации; при решении различных задач с использованием специ-	<i>Выполнение практического задания</i>

<i>ванных программ</i>			ных программ Допускает множественные грубые ошибки.	мации; при решении различных задач с использованием специализированных программ Допускает достаточно серьезные ошибки.	ализированных программ Допускает отдельные негрубые ошибки.	ных программ Не допускает ошибок.	
<i>Владеть (ПК-3): – навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач</i>	I - пороговый	Отсутствие владения	Не владеет или демонстрирует низкий уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень владения навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач Не допускает ошибок.	<i>Выполнение практического задания</i>

- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Список вопросов к зачету

1. Транслятор. Типы трансляторов. Сравнение компилятор-интерпретатор.
2. Основные фазы трансляции. Стадии оптимизации.
3. Понятие синтаксически управляемой трансляции. Пример.
4. Лексический анализатор. Понятие токена, лексемы.

5. Основные понятия теории конечных автоматов: алфавит, цепочка, язык.
6. Детерминированный конечный автомат(ДКА). Определение, свойства.
7. Три способа задания ДКА.
8. Функции перехода ДКА и расширенная функция перехода. Язык ДКА.
9. Недетерминированный конечный автомат(НКА). Определение, свойства.
10. Свойства расширенной функции переходов НКА. Язык НКА.
11. Алгоритм построения ДКА из НКА. Пример.
12. Теорема об эквивалентности языков НКА и ДКА, построенного по булеану.
13. Регулярные выражения (РВ). Определение, свойства.
14. Регулярные множества. Определение, свойства.
15. Теорема Клини о записи автоматного языка в виде РВ.
16. Теорема Клини о РВ и соответствующем автоматом языке.
17. Алгоритм минимизации ДКА. Пример.
18. Система LEX и её взаимодействие с YACC.
19. Структура написания программы для LEX и его основные переменные.
20. LEX-язык для написания шаблонов распознавания входной строки.
21. Определение грамматики. БНФ-задания грамматики. Рекурсия в грамматике.
22. Лемма о существовании праворегулярной грамматики для ДКА.
23. Лемма о существовании НКА для праворегулярной грамматики.
24. Регулярная грамматика, регулярный язык, конечный автомат.
25. Типы грамматик по Хомскому.
26. Построение КС-грамматик для языков в степенной записи и БНФ. Пример.
27. Преобразование КС-грамматик: удаление бесполезных символов. Пример.
28. Преобразование КС-грамматик: удаление недостижимых символов. Пример.
29. Преобразование КС-грамматик: удаление λ -правил. Пример.
30. Преобразование КС-грамматик: удаление еденичных правил. Пример.
31. Восходящий/нисходящий разбор. Лево/право сторонний вывод.
Неоднозначность грамматик.
32. Преобразование КС-грамматик: удаление левой рекурсии. Пример.
33. Преобразование КС-грамматик: получение левой факторизации. Пример.
34. Понятие LL(k) грамматики. Предикативный анализ. Рекурсивный спуск.
35. Алгоритм получения множества FIRST. Пример.
36. Алгоритм получения множества FOLLOW. Пример.
37. Алгоритм получения таблицы разбора для LL(1) грамматики. Пример.
38. Структура написания программы для YACC. Запись БНФ-выражений.6.1 Критерии оценки знаний, умений, навыков

Варианты устных сообщений (УО2.1)

1. Транслятор. Типы трансляторов. Сравнение компилятор-интерпретатор.
2. Основные фазы трансляции. Стадии оптимизации.
3. Понятие синтаксически управляемой трансляции. Пример.
4. Лексический анализатор. Понятие токена, лексемы.
5. Основные понятия теории конечных автоматов: алфавит, цепочка, язык.
6. Детерминированный конечный автомат(ДКА). Определение, свойства.
7. Три способа задания ДКА.
8. Функции перехода ДКА и расширенная функция перехода. Язык ДКА.
9. Недетерминированный конечный автомат(НКА). Определение, свойства.
10. Свойства расширенной функции переходов НКА. Язык НКА.
11. Алгоритм построения ДКА из НКА. Пример.
12. Теорема об эквивалентности языков НКА и ДКА, построенного по булеану.
13. Регулярные выражения (РВ). Определение, свойства.
14. Регулярные множества. Определение, свойства.
15. Теорема Клини о записи автоматного языка в виде РВ.

16. Теорема Клини о РВ и соответствующем автомате языка.
17. Алгоритм минимизации ДКА. Пример.
18. Система LEX и её взаимодействие с YACC.
19. Структура написания программы для LEX и его основные переменные.

Варианты устных сообщений (УО2.2)

1. LEX-язык для написания шаблонов распознавания входной строки.
2. Определение грамматики. БНФ-задания грамматики. Рекурсия в грамматике.
3. Лемма о существовании праворегулярной грамматики для ДКА.
4. Лемма о существовании НКА для праворегулярной грамматики.
5. Регулярная грамматика, регулярный язык, конечный автомат.
6. Типы грамматик по Хомскому.
7. Построение КС-грамматик для языков в степенной записи и БНФ. Пример.
8. Преобразование КС-грамматик: удаление бесполезных символов. Пример.
9. Преобразование КС-грамматик: удаление недостижимых символов. Пример.
10. Преобразование КС-грамматик: удаление \square -правил. Пример.
11. Преобразование КС-грамматик: удаление еденичных правил. Пример.
12. Восходящий/нисходящий разбор. Лево/право сторонний вывод.
Неоднозначность грамматик.
13. Преобразование КС-грамматик: удаление левой рекурсии. Пример.
14. Преобразование КС-грамматик: получение левой факторизации. Пример.
15. Понятие LL(k) грамматики. Предикативный анализ. Рекурсивный спуск.
16. Алгоритм получения множества FIRST. Пример.
17. Алгоритм получения множества FOLLOW. Пример.
18. Алгоритм получения таблицы разбора для LL(1) грамматики. Пример.
19. Структура написания программы для YACC. Запись БНФ-выражений. 6.1 Критерии оценки знаний, умений, навыков

- Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

10 Ресурсное обеспечение

• Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Малявко, А. А. Формальные языки и компиляторы : учебное пособие для вузов / А. А. Малявко. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 429 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04288-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт. — URL: <http://biblioonline.ru/bcode/453250> (дата обращения: 15.04.2021). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Алымова, Е.В. Конечные автоматы и формальные языки : учебник [Электронный ресурс] / Е.В. Алымова, В.М. Деундяк, А.М. Пеленицын. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 292 с. : ил.— ISBN 978-5-9275-2397-9. — Текст : электронный. // ЭБС "Университетская библиотека онлайн". - — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499456> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

Дополнительная учебная литература

1. Кудрявцев, В. Б. Теория автоматов : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. Б. Кудрявцев, С. В. Алешин, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 320 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN

978-5-534-00117-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/444091> (дата обращения: 07.04.2021). Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

2. Гагарина, Л. Г. Введение в теорию алгоритмических языков и компиляторов: учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева. - Москва : ИД ФОРУМ, 2011. - 176 с.: ил.; . - (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0404-6. - Текст : электронный. // ЭБС "Znaniium.com". - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/265617> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
3. Молчанов А.Ю. Системное программное обеспечение: учебник для вузов / А.Ю. Молчанов. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – 400 с.: ил.

• **Периодические издания**

1. Информационные технологии и вычислительные системы: научный журнал / Учредитель Федеральное государственное учреждение "Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" РАН; гл. ред. Попков Ю.С. - М.: ФГУ Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" РАН. – Журнал выходит 2 раза в полуг. – Основан в 1995 г. - ISSN 2071-8632. – Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны по подписке на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=8746
2. Информация и безопасность: научный журнал / Учредители: Воронежский государственный технический университет; гл. ред. Остапенко А.Г. – Воронеж: Воронежский государственный технический университет. – Журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 1998 году. - ISSN 1682-7813. – Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8748>
3. Информатика и системы управления: научное издание / Учредитель: Амурский государственный университет; гл. ред. Е.Л. Еремин. – Благовещенск: Амурский государственный университет. – журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 2001 г. – ISSN: 1814-2400. - Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=9793>
4. Открытые системы СУБД / Учредитель: ООО «Издательство «Открытые системы»; гл. ред. Д. Волков. – М.: Издательство «Открытые системы». – журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 1993 году. – ISSN: 1028-7493. - – Текст : электронный. – Полные электронные версии статей представлены на сайте журнала: <https://www.osp.ru/os/archive>
5. Программные продукты и системы: международный научно-практический журнал / Учредитель: Куприянов В.П.; гл. ред. Савин Г.И. - Тверь: Центрпрограммсистем. – журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 1988 году. – ISSN: 0236-235X. - – Текст : электронный. – Полные электронные версии статей представлены на сайте журнала: <http://swsys.ru/>
6. Российские нанотехнологии: научный журнал / Учредитель: НИЦ "Курчатовский институт"; гл. ред. Ковальчук М.В. – М.: Общество с ограниченной ответственностью Парк-медиа – Журнал выходит 6 раз в год. – Основан в 2006 году. - ISSN 1993-4068. – Текст : электронный. – Полные электронные версии статей представлены на сайте журнала: <https://nanorf.elpub.ru/jour/issue/viewIssue/16/15#>
7. Системный администратор / Учредитель: "Издательский дом "Положевец и партнеры"; гл. ред. Г. Положевец. – М.: Общество с ограниченной ответственностью "Издательский дом "Положевец и партнеры". – Журнал выходит 12 раз в год. - Основан в 2002 году. - ISSN 1813-5579. – Текст : электронный. Полные электронные версии статей журнала доступны по подписке на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9973

- **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**
Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znaniium.com»: <http://znaniium.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>

Научные поисковые системы

1. ArXiv.org - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. <http://arxiv.org/>
2. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. <https://scholar.google.ru/>
3. WorldWideScience.org - глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам. <http://worldwidescience.org/>
4. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>.
2. Проект Инициативного Народного Фронта Образования - ИНФО-проект. Школа программирования Coding Craft <http://codingcraft.ru/>.
3. Портал Life-prog <http://life-prog.ru/>.
4. OpenNet www.opennet.ru.
5. Алгоритмы, методы, программы algotlist.manual.ru.
6. Сервер министерства высшего образования www.informika.ru.

- **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости)**

Проведение лекционных занятий предполагает использование комплектов слайдов и программных презентаций по рассматриваемым темам.

Проведение практических занятий по дисциплине предполагается использование специализированных аудиторий, оснащенных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющих доступ к ресурсам глобальной сети Интернет. Операционная система QNX - Академическая лицензия. Дает возможность установки операционной системы QNX в Филиале для некоммерческих целей. Academic License key: MRST-M7RM-PP46-LPF8-3SNP.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определенном порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программы Open office, свободная лицензия, код доступа не требуется). Microsoft Imagine Premium Software Download - 3 years (renewal) Номер договора: 600797463 от 08.12.2017 г.)

- **Описание материально-технической базы**

Компьютерный класс (15 ПК): оборудование в собственности

11 Язык преподавания

Русский