

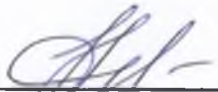
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ:
Декан, председатель совета
факультета КТВТиЭ

 Юсуфов Ш.А.

«13» сентября 2018г.

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ

 Суракатов Н.С.

«14» 10 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.Б.9 Теория автоматов и формальных языков

наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 09.03.04 – «Программная инженерия»

шифр и полное наименование направления

по профилю «Разработка программно-информационных систем»

факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики,

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр.

Форма обучения очная, курс 3 семестр (ы) 6.
очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 4 ЗЕТ (144 ч):

лекции 17 (час); экзамен 6; (1 ЗЕТ – 36 час.)
(семестр)

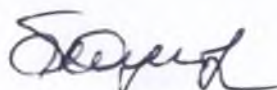
практические (семинарские) занятия 34 (час); зачет _____
(семестр)

лабораторные занятия 34 (час); самостоятельная работа 23 (час);

курсовой проект (работа, РГР) _____ (семестр).

Зав. кафедрой  /Мелехин В.Б./
подпись ФИО

Начальник УО  /Магомаева Э.В./
подпись ФИО



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО для направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», по профилю «Разработка программно-информационных систем».

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 12 сентября 2018 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности,

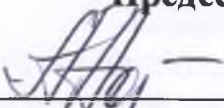
профилю)  /Мелёхин В.Б./

ОДОБРЕНО:

**Методической комиссией по УГС
направлений подготовки
09.00.00 «Информатика и вычислительная
техника»**

шифр и полное наименование

Председатель МК

 /Абдулгалимов А.М./
подпись, ФИО

« 12 » сентября 2018г.

АВТОР ПРОГРАММЫ:

Джанмурзаев А.А.,
ФИО

к.т.н., ст. преподаватель
уч. степень, ученое звание, подпись


подпись

1. Цели освоения дисциплины.

Учебная дисциплина «Теория автоматов и формальных языков» реализует требования федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для направления подготовки 09.03.04 – «Программная инженерия», по профилю «Разработка программно-информационных систем».

Цели освоения дисциплины:

Настоящий курс ставит своей целью ознакомление обучаемых с устройством теории формальных языков и конечных автоматов, а также с основными принципами, методами и алгоритмами синтаксического анализа формальных языков (в т.ч. языков программирования).

В рамках программы приводятся сведения о способах описания формальных языков и конечных автоматов, моделях вычислений, используемых для представления формальных языков, о задаче синтаксического анализа и методах ее решения и иных приложениях. Рассматриваются проблемы сложности преобразований и неразрешимости ряда задач, связанных с грамматиками и языками.

Задачи дисциплины:

Задачи курса - усвоение студентами понятий, связанных с формальными языками и конечных автоматов, их распознаванием и обработкой; развитие теоретических и практических навыков в работе с формальными языками; понимание возможностей и ограничений работы с формальными языками.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

«Теория автоматов и формальных языков» входит в блок обязательных дисциплин (базовая часть) Б1.Б.9.

Для успешного усвоения данной дисциплины необходимо, чтобы обучаемый владел знаниями, умениями и навыками, сформированными в процессе изучения дисциплин: «Дискретная математика», «Программирование», «Математический анализ», «Методы оптимизации».

Знания, полученные обучаемыми по дисциплине «Теория автоматов и формальных языков», могут быть использованы при изучении дисциплины «Высокопроизводительные вычисления».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) «Теория автоматов и формальных языков».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемого следующих компетенций:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- Владением основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой (ОПК-1);

- Владением архитектурой электронных вычислительных машин и систем (ОПК-2);
- Готовностью применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов (ОПК-3);
- Готовностью применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения (ПК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

• **Знать:**

- методы синтеза комбинационных схем на логических элементах различной степени интеграции;
- способы задания цифровых автоматов, в том числе на языках регулярных выражений алгебры событий и операторных схем алгоритмов и методы абстрактного синтеза цифровых автоматов на их основе;
- общие методы структурного синтеза автоматов на основе теоремы В.М. Глушкова о структурной полноте;
- методы синтеза операционных и управляющих микропрограммных автоматов с жесткой и программируемой логикой, в том числе на основе использования моделей недетерминированных автоматов;

• **Уметь:**

- использовать методы синтеза цифровых автоматов для построения распознавателей и преобразователей и систем логического управления;

• **Владеть:**

- терминологией дисциплины теории автоматов и формальных языков, соответствующим математическим аппаратом, способностью использовать полученные знания в профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Теория автоматов и формальных языков»

4.1. Содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единиц, **144** часов.

4.1. Содержание дисциплины

№ п/ п	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемо сти (по неделям семестра) Форма промежут очной аттестаци и(по семестра м)
				Л К	ПЗ	ЛР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Тема 1. Введение: Три базовые концепции дисциплины – языки, грамматики и автоматы. Алфавит, цепочки, формальный язык. Конкатенация, итерация, зеркальный образ. Распознаватели и генераторы языков. Функционирование формальной грамматики. Автомат как абстрактная модель цифровой ВМ и метаязык кибернетики. Вход, память, устройство управления, состояния и функция перехода. Конфигурация автомата.	6	1	2	2	2	2	Входная контроль. работа
2.	Тема 2. Практическое использование аппарата формальных грамматик и конечных автоматов. Трансляторы, интерпретаторы, компиляторы. Стадии работы компилятора. Построение компиляторов.				2	2	2	КР№1
3.	Тема 3. Классификация грамматик. Вывод в КС-грамматиках и правила построения дерева вывода. Синтаксический разбор. Левый и правый выводы. Неоднозначные и эквивалентные грамматики.		3	2	2	2	2	
4.	Тема 4. Способы задания схем грамматик. Форма Бэкуса-Наура. Итерационная форма. Синтаксические				2	2		

	диаграммы.							
5.	Тема 5. Построение грамматик. Рекомендации по построению грамматик. Описание списков. Пример построения грамматик.	6	5	2	2	2		
6.	Тема 6. Грамматика, описывающая конструкции языков программирования. Грамматика, описывающая числа и идентификаторы. Грамматика для арифметических выражений и описаний. Грамматика, задающая последовательность операторов присваивания. Грамматика, описывающая условные операторы и операторы цикла.	6			2	2	2	
7	Тема 7. Эквивалентные преобразования КС-грамматик. Удаление непродуктивных, недостижимых и бесполезных символов. Исключение леворекурсивных и цепных правил. Получение не укорачивающих грамматик.	6	7	2	2	2	2	КР№2
8	Тема 8. Введение в теорию автоматов. Понятие конечного автомата. Детерминированные конечные автоматы. Способы задания ДКА.	6			2	2		
9	Тема 9. Детерминированные и недетерминированные конечные автоматы. Определение НКА. Эквивалентность детерминированных и недетерминированных КА.	6	9	2	2	2		
10	Тема 10. Автоматы с магазинной памятью. Определение и вычисления МП-автомата. Язык, допускаемый МП-автоматом. Построение МП-автомата.	6			2	2	2	
11	Тема 11. Допустимость МП-автомата. Допустимость МП-автомата по заключительному состоянию. Допустимость по пустому магазину.	6	11	2	2	2	2	
12	Тема 12. Восходящий и нисходящий разбор в МП-автомате. Восходящий разбор. Нисходящий разбор.	6			2	2		КР№3
13	Тема 13. Регулярные выражения. Построение регулярных выражений. Автоматные грамматики.	6	13	2	2	2	2	

	Конечные автоматы и регулярные выражения.								
14	Тема 14. Языки и автоматы. Распознаватели. Моделирование функционирования распознавателя для LL(1)-грамматик и грамматик предшествования. Соотношение между регулярными языками, КС-языками и языками детерминированных МП-автоматов.	6			2	2	2		
15	Тема 15. Способы описания трансляции. Синтаксически управляемые схемы. Транслирующие грамматики. Построение транслирующей грамматики по СУ-схеме.	6	15	2	2	2	2		
16	Тема 16. Внутренние формы исходной программы Префиксная польская запись. Постфиксная польская запись. Вычисление записей.	6			2	2	2		
17	Тема 17. Преобразователи. Магазинные преобразователи. Построение детерминированного магазинного преобразователя.	6	17	1	2	2	1		
Итого					17	34	34	23	Экзамен (1зет – 36ч.)

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторной работы	№ литер. источника из списка литературы	Кол-во часов
1	1, 2	Определить достаточный для решения задачи класс грамматик.	№1-№17	4
2	3,4	Построить грамматику для языка.	№1-№17	4
3	5,6	Найти язык, порождаемый грамматикой.	№1-№17	4
4	7,8	Построить таблицы LL(k) и LR(k) анализаторов.	№1-№17	4

5	9,10	Нисходящий табличный распознаватель.	№1-№17	4
6	11,12	Восходящий табличный распознаватель.	№1-№17	4
7	13,14	Грамматика операторного предшествования.	№1-№17	4
8	15,16	Алгоритм Коко-Янгера-Касами.	№1-№17	6
Итого за семестр:				34

4.3. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторной работы	№ литер. источника из списка литературы	Кол-во часов
1	1, 2	Практическое использование аппарата формальных грамматик и конечных автоматов.	№1-№17	4
2	3,4	Способы задания схем грамматик. Построение грамматик.	№1-№17	4
3	5,6	Грамматики, описывающие конструкции языков программирования. Эквивалентные преобразования КС-грамматик.	№1-№17	4
4	7,8	Детерминированные и недетерминированные конечные автоматы. Автоматы с магазинной памятью.	№1-№17	4
5	9,10	Допустимость МП-автомата.	№1-№17	4
6	11,12	Восходящий и нисходящий разбор в МП- автомате.	№1-№17	4
7	13,14	Регулярные выражения.	№1-№17	4
8	15,16	Языки и автоматы.	№1-№17	6
Итого за семестр:				34

4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Кол-во часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
1	Функционирование формальной	2	№1, №7, №8	КР, Экзамен

	грамматики. Автомат как абстрактная модель цифровой ВМ и метаязык кибернетики. Вход, память, устройство управления, состояния и функция перехода. Конфигурация автомата.			
2	Стадии работы компилятора. Построение компиляторов.	2	№1, №8, №9	КР, Экзамен
3	Синтаксический разбор. Левый и правый выводы. Неоднозначные и эквивалентные грамматики.	2	№1, №9, №10	КР, Экзамен
4	Грамматики, задающие последовательность операторов присваивания. Грамматики, описывающие условные операторы и операторы цикла.	2	№1-№17	КР, Экзамен
5	Исключение леворекурсивных и цепных правил. Получение не укорачивающих грамматик.	2	№1, №5	КР, Экзамен
6	Язык, допускаемый МП-автоматом. Построение МП-автомата.	2	№1-№3	КР, Экзамен
7	Допустимость по пустому магазину.	2	№1- №17	КР, Экзамен
8	Конечные автоматы и регулярные выражения.	2	№1-№17	КР, Экзамен
9	Соотношение между регулярными языками, КС-языками и языками детерминированных МП-автоматов.	2	№1-№17	КР, Экзамен
10	Транслирующие грамматики. Построение транслирующей грамматики по СУ-схеме.	2	№1-№17	КР, Экзамен
11	Постфиксная польская запись. Вычисление записей.	2	№1-№17	КР, Экзамен
12	Построение детерминированного магазинного преобразователя.	1	№1-№17	КР, Экзамен
	Итого	23		

5. Образовательные технологии.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины, и в целом в учебном процессе они составляют не менее 20% аудиторных занятий.

При проведении занятий по учебной дисциплине рекомендуется следовать и традиционным технологиям, в частности, в каждом разделе курса выделять наиболее важные моменты, акцентировать на них внимание обучающихся.

При чтении лекций по всем разделам программы иллюстрировать теоретический материал большим количеством примеров, что позволит сделать изложение наглядным и продемонстрировать обучаемым приемы программирования.

При изучении всех разделов программы добиться точного знания обучаемыми основных исходных понятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Вопросы к входной контрольной работе.

1. Дайте определение транслятору.
2. Этапы выполнения программ.
3. Виды ошибок при компиляции программ.
4. Дайте определение интерпретатору.
5. Основные направления развития высокопроизводительных компьютеров.
6. Пути достижения параллелизма: независимость функционирования отдельных функциональных устройств, избыточность элементов вычислительной системы, дублирование устройств.
7. Векторная и конвейерная обработка данных.
8. Многопроцессорная и многомашинная, параллельная обработка данных.
9. Закон Мура, сдерживающие факторы наращивания количества транзисторов на кристалле и частоты процессоров.
10. Сдерживающие факторы повсеместного внедрения параллельных вычислений.
11. Перечень критических задач, решение которых без использования параллельных вычислений затруднено или вовсе невозможно.
12. Понятие случайной величины.
13. Нормальное распределение случайной величины.
14. Основные понятия теории вероятностей: случайная величина, закон распределения случайной величины, математическое ожидание, дисперсия.

Вопросы для текущих контрольных работ

Контрольная работа №1

1. Как отличить контекстно-свободную грамматику от регулярной.
2. Является ли единственной грамматика, описывающая заданный язык.
3. Является ли единственным язык, описываемый данной грамматикой.
4. Какая регулярная грамматика называется праволинейной (леволинейной).
5. В какой форме должна быть представлена грамматика, чтобы реализованный в работе алгоритм корректно работал.
6. Общие сведения о цифровых автоматах. Классификация и характеристики автоматов.
7. Абстрактные автоматы и их связь с формальными языками и грамматиками.
8. Синтез цифровых автоматов без памяти. Синтез комбинационных схем на логических элементах (ЛЭ) разной степени интеграции.
9. Общая теория конечных цифровых автоматов с памятью. Способы задания автоматов.
10. Абстрактный синтез конечных цифровых автоматов.
11. Канонический метод структурного синтеза цифровых автоматов.
12. Взаимодействие автомата с внешней средой.
13. Синтез операционных и управляющих микропрограммных автоматов. Принцип микропрограммного управления и обобщенная структура операционных устройств.
14. Структурная организация и синтез операционных автоматов.
15. Структурная организация и синтез управляющих микропрограммных автоматов.

Контрольная работа №2

1. Понятие конечного автомата, основные определения. Обобщения понятия конечного автомата. Примеры автоматов, описывающих сложение n -разрядных чисел и деление n -разрядных чисел на фиксированное число. Способы задания автомата, канонические уравнения, диаграмма Мура.
2. Автоматная функция. Детерминированная функция, понятие о.д.-функции. Эквивалентность состояний автомата, сильная и слабая эквивалентность автоматов. Пример несовпадения сильной и слабой эквивалентности. Изоморфизм автоматов, приведенный автомат. Теорема о единственности приведенного автомата, эквивалентного данному.
3. Абстрактные автоматы. Проверка эквивалентности состояний автомата, теорема Мура о длине слова, проверяющего эквивалентность состояний автомата и ее следствия. Проверка эквивалентности конечных автоматов. Теорема Мура о длине слова, отличающего конечные автоматы. Достижимость оценки длины слова отличающего конечные автоматы. Эксперименты с автоматами. Простые, кратные и условные эксперименты. Невозможность определения с помощью экспериментов числа состояний автомата и начального состояния автомата. Установочный эксперимент. Теорема об оценке длины установочного эксперимента.
4. Конечные автоматы как акцепторы. Регулярные множества и регулярные выражения. Теорема Клини.

Контрольная работа №3

1. Конечные автоматы как сверхакцепторы. Теорема Мак-Нотона.
2. Структурные автоматы, операции суперпозиции и композиции. Схемы в базисе из булевых функций и задержки. Оператор замыкания. Проблема полноты и выразимости. Мощность полных систем автоматов. Класс автоматов с безусловными переходами, полные системы в этом классе.
3. Системы автоматов с операцией суперпозиции, имеющих ограниченное число входов. Полнота системы одноместных автоматов и булевых функций. Полугруппа автомата, связь операций над автоматами с операциями над их полугруппами. Вербальные операции над автоматами. Неполнота системы одноместных групповых автоматов и булевых функций в классе групповых автоматов.
4. Линейные автоматы. Проблема полноты для линейных автоматов относительно суперпозиции.
5. Алгоритмическая неразрешимость проблемы полноты конечных систем автоматов относительно композиции.
6. О мощности множества предполных классов автоматов.
7. Системы автоматов с операцией композиции, содержащие истинностные функции. Разрешимость проблемы полноты таких систем.

Перечень вопросов к экзамену

1. Как отличить контекстно-свободную грамматику от регулярной.
2. Является ли единственной грамматика, описывающая заданный язык.
3. Является ли единственным язык, описываемый данной грамматикой.
4. Какая регулярная грамматика называется праволинейной (леволинейной).
5. В какой форме должна быть представлена грамматика, чтобы реализованный в работе алгоритм корректно работал.
6. Общие сведения о цифровых автоматах. Классификация и характеристики автоматов.
7. Абстрактные автоматы и их связь с формальными языками и грамматиками.
8. Синтез цифровых автоматов без памяти.
9. Синтез комбинационных схем на логических элементах (ЛЭ) разной степени интеграции.
10. Общая теория конечных цифровых автоматов с памятью.
11. Способы задания автоматов.

12. Абстрактный синтез конечных цифровых автоматов.
13. Канонический метод структурного синтеза цифровых автоматов.
14. Взаимодействие автомата с внешней средой.
15. Синтез операционных и управляющих микропрограммных автоматов.
16. Принцип микропрограммного управления и обобщенная структура операционных устройств.
17. Структурная организация и синтез операционных автоматов.
18. Структурная организация и синтез управляющих микропрограммных автоматов.
19. Понятие конечного автомата, основные определения.
20. Обобщения понятия конечного автомата.
21. Примеры автоматов, описывающих сложение n -разрядных чисел и деление n -разрядных чисел на фиксированное число.
22. Способы задания автомата, канонические уравнения, диаграмма Мура.
23. Автоматная функция. Детерминированная функция, понятие о.д.-функции.
24. Эквивалентность состояний автомата, сильная и слабая эквивалентность автоматов. Пример несовпадения сильной и слабой эквивалентности.
25. Изоморфизм автоматов, приведенный автомат.
26. Теорема о единственности приведенного автомата, эквивалентного данному.
27. Абстрактные автоматы. Проверка эквивалентности состояний автомата, теорема Мура о длине слова, проверяющего эквивалентность состояний автомата и ее следствия.
28. Проверка эквивалентности конечных автоматов. Теорема Мура о длине слова, отличающего конечные автоматы. Достижимость оценки длины слова отличающего конечные автоматы.
29. Эксперименты с автоматами. Простые, кратные и условные эксперименты.
30. Невозможность определения с помощью экспериментов числа состояний автомата и начального состояния автомата.
31. Установочный эксперимент. Теорема об оценке длины установочного эксперимента.
32. Конечные автоматы как акцепторы.
33. Регулярные множества и регулярные выражения. Теорема Клини.
34. Конечные автоматы как сверхаппеторы. Теорема Мак-Нотона.
35. Структурные автоматы, операции суперпозиции и композиции. Схемы в базисе из булевых функций и задержки.
36. Оператор замыкания. Проблема полноты и выразимости. Мощность полных систем автоматов.
37. Класс автоматов с безусловными переходами, полные системы в этом классе.
38. Системы автоматов с операцией суперпозиции, имеющих ограниченное число входов. Полнота системы одноместных автоматов и булевых функций.
39. Полугруппа автомата, связь операций над автоматами с операциями над их полугруппами. Вербальные операции над автоматами.
40. Неполнота системы одноместных групповых автоматов и булевых функций в классе групповых автоматов.
41. Линейные автоматы. Проблема полноты для линейных автоматов относительно суперпозиции.

Перечень вопросов для проверки остаточных знаний

- 1 Как отличить контекстно-свободную грамматику от регулярной.
- 2 Является ли единственной грамматика, описывающая заданный язык.
- 3 Является ли единственным язык, описываемый данной грамматикой.
- 4 Какая регулярная грамматика называется праволинейной (леволинейной).
- 5 В какой форме должна быть представлена грамматика, чтобы реализованный в работе алгоритм корректно работал.
- 6 Чем отличаются нормальные формы Хомского и Грейбах.
- 7 Является ли детерминированным построенный в работе автомат.
- 8 Как взаимосвязаны типы грамматик в классификации Хомского с типами распознавателей.
- 9 Какой автомат определяет регулярный (контекстно-свободный) язык.

- 10 Существует ли формальный однозначный алгоритм для построения грамматики по языку.
 11 Всегда ли можно распознать неоднозначную грамматику.
 12 Как реализуется очередной такт в конечном автомате (в автомате с магазинной памятью).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Теория автоматов и формальных языков»

7.1. Рекомендуемая литература и источники информации

№	Виды занятий (лк, лб, срс)	Комплект необходимой учебной лит-ры по дисциплинам (наименование учебника, пособия)	Авторы	Издат-во и год издания	Кол-во пособий, учебников и прочей лит-ры	
					в библи	на каф
О С Н О В Н А Я						
1.	Лк, лб, срс	Исследование операций и методы оптимизации	Горелик В.А.	М. : Академия, 2013. — 272 с.	16	
2.	Лк, лб, срс	Теория автоматов и формальных языков	Шульга Т.Э.	Саратов: СГТУ им.Ю.А.Гагари на, 2015. — 104 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62966.html	
3.	Лк, лб, срс	Конечные автоматы и формальные языки	Алымова Е.В., Деундяк В.М., Пеленицын А.М.	Таганрог: Изд.Южного фед. университета, 2018. — 292 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63218.html	
4.	Лк, лб, срс	Организация потоков в компьютерных сетях.	Джанмурзаев А.А.	М.: Парнас, 2018 – 102 с.		10
5.	Лк, лб, срс	Объектно-ориентированное программирование на С++	Васильев, А. Н.	СПб. : Наука и Техника, 2016. — 544 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/60648.html	

6.	Лк, лб, срс	Технология разработки объектно-ориентированных программ на JAVA: учебно-методическое пособие	Васюткина, И. А.	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 152 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45047.html	
7.	Лк, лб, срс	Объектно-ориентированное программирование на языке Microsoft Visual C# в среде разработки Microsoft Visual Studio 2008 и .NET Framework. 4.3	Казанский, А. А.	А. Казанский. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 180 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/19258.html	
8.	Лк, лб, срс	Технологии объектно-ориентированного программирования: учебное пособие для ВУЗов.	Хорев П.Б.	М.:Изд.дом «Академия», 2008	30	1
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ						
9.	Лк, лб, срс	Объектно-ориентированное программирование: практикум: учеб. пособие для вузов	Павловская Т.А., Щупак Ю.А.	СПб.: Питер, 2006, 265 с.	1	-
10.	Лк, лб, срс	Как программировать на C++. 5-е издание	Дейтел Х.М., Дейтел П.Ж.	М.: Изд. «БИНОМ», 2008	1	-
11.	Лк, лб, срс	C++. Программирование на языке высокого уровня	Павловская Т.А.	СПб.: Питер, 2002, 464с.	1	-
12.	Лк, лб, срс	Основы программирования: учебник для студ.	Семакин И.Г., Шестаков А.П.	М.:Изд.центр «Академия», 2007	30	1

13.	Лк, лб, срс	Язык программирования Си++. Курс лекций. Учебное пособие/Издание второе, исправленное	Фридман А.Л.	М.: ИНТУИТ.РУ «Интернет-университет Информационных технологий», 2004, 264с.	1	-
14.	Лк, лб, срс	Язык Си++. Учебное пособие. 5 издание.	Подбельский В.В.	М.: Финансы и статистика, 2001г	15	1
15.	Лк, лб, срс	Эффективное использование STL/C	Мейерс С.	СПб.: Питер, 2002	2	1
16.	Лк, лб, срс	Программирование на Visual C++	Глушаков С.В., Коваль А.В., Смирнов С.В.	2003, 728с	1	-
17.	Лк, лб, срс	Теория и практика C++	Шилдт Г.	СПб.: BHV-Санкт-Петербург, 1996, 416с	1	-

7.2. Программное обеспечение.

Интегрированные среды разработки программ Borland Developer Studio и Visual Studio . NET, базы данных, информационно – справочные и поисковые системы; вузовские электронно-библиотечные системы учебной литературы; база научно-технической информации ВИНТИ РАН.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для проведения лекционных занятий на факультете имеется комплект технических средств обучения в составе:

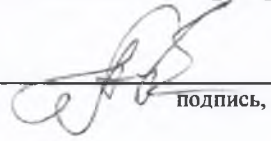
- интерактивная доска;
- переносной компьютер (в конфигурации не хуже: процессор IntelCore 2 Duo, 2 Гбайта ОЗУ, 500 Гбайт НЖМД);
- проектор (разрешение не менее 1280x1024);

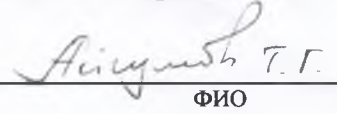
Для проведения лабораторных занятий имеется компьютерный класс, оборудованный компьютерами с установленным программным обеспечением, предусмотренным программой дисциплины.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО для направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», по профилю «Разработка программно-информационных систем».

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению

(специальности)


подпись,


ФИО