

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

подпись

28 марта 2014 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.13 МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

Направление подготовки:	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль):	"Математика, Информатика"
Программа подготовки:	академическая
Форма обучения:	очная
Квалификация:	бакалавр

Краснодар 2014

Рабочая программа дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Программу составили:

Попова Г.И., доцент кафедры информационных образовательных технологий, кандидат педагогических наук 

Рабочая программа дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий

протокол № 8 от 18 февраля 2014 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Грушевский С.П. 

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий

протокол № 8 от 18 февраля 2014 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Грушевский С.П. 

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук

протокол № 2 от 22 февраля 2014 г.

Председатель УМК факультета Титов Г.Н. 

Рецензенты:

Луценко Е.В., доктор экономических наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем КубГАУ

Кособуцкая Е.В., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры вычислительных технологий факультета компьютерных технологий и прикладной математики КубГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Формирование систематизированных знаний в области математической логики и теории алгоритмов, представлений о проблемах оснований математики и роли математической логики в их решении; развитие логического и алгоритмического мышления, логической культуры, логической интуиции.

1.2 Задачи дисциплины:

- формирование у студента знаний и умений в записи математических утверждений на языке исчисления предикатов, навыков основных равносильных преобразований формул исчисления предикатов и построения простейших выводов;
- формирование представлений об основных методах анализа и построения алгоритмов.
- формирование четкого представления об алгоритмизации как базовой составляющей технологического процесса создания программного продукта;
- развитие представлений о видах подходов к теории алгоритмов;
- знакомство с типовыми алгоритмами, с принципами их разрешимости; оценкой сложности алгоритмов;
- приобретение навыков составления стандартных алгоритмов.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» для бакалавриата по направлению «Педагогическое образование» относится к вариативной части Блока I «Дисциплины» учебного плана.

Для освоения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в ходе изучения дисциплин: «Программирование», «Математический анализ», «Дискретная математика».

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» является логической основой понимания сущности доказательств и их логического строения, изучения аксиоматических математических теорий из разных областей математики, а также теоретической основой логической составляющей обучения математике.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных/профессиональных компетенций (ОК/ПК).

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-3	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	компоненты (аксиомы и правила вывода) и характеристики (свойства) исчисления высказываний и предикатов; методы математической логики	применять средства языка логики предикатов для записи и анализа математических предложений; строить простейшие выводы в исчислениях	методами распознавания тождественно истинных формул и равносильных формул; техникой равносильных преобразова-

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			для изучения математических доказательств и теорий	высказываний и использовать эти модели для объяснения сути и строения математических доказательств	ний логических формул; навыками решения типовых логических задач
2.	ПК-4	способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	основные понятия и методы теории алгоритмов	грамотно формулировать задачи, возникающие в практической деятельности для их решения с помощью ЭВМ; формализованно описывать поставленные задачи; проводить оценку вычислительных процессов по сложности или времени выполнения алгоритмов	навыками алгоритмического мышления; положениями аппарата теории алгоритмов для анализа и построения алгоритмов; навыками разработки оптимальных алгоритмов для решения поставленных задач

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5зач. ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5 семестр	6 семестр
Контактная работа, в том числе:	74,5	38,2	36,3
Аудиторные занятия (всего):	68	36	32
Занятия лекционного типа	34	18	16
Лабораторные работы	34	18	16
Иная контактная работа:	6,5	2,2	4,3
Контролируемая самостоятельная работа (КСР)	6	2	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,5	0,2	0,3
Самостоятельная работа (всего)	69,8	33,8	36
В том числе:			
Курсовая работа		–	–
Проработка учебного (теоретического) материала	23	11	12
Выполнение индивидуальных заданий	23	11	12

Подготовка к текущему контролю		24	11,8	12
Контроль:		35,7	–	35,7
Подготовка к экзамену		35,7	–	35,7
Общая трудоемкость	час.	180	72	108
	в том числе контактная работа	74,5	38,2	36,3
	зач. ед.	5	2	3

2.2 Структура дисциплины

Разделы дисциплины, изучаемые в **пятом** семестре

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	ПЗ	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Логика высказываний	26	8	8	-	10
2.	Логика предикатов	22	4	8	-	10
3.	Аксиоматические системы	10	2	1	-	7
4.	Теории первого порядка	11,8	4	1	-	6,8
	Итого по дисциплине:	69,8	18	18	-	33,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Разделы дисциплины, изучаемые в **шестом** семестре

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	ПЗ	
1	2	3	4	5	6	7
5.	Теория алгоритмов	68	16	16	-	36
	Итого по дисциплине:	68	16	16	-	36

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Логика высказываний	Введение. Возникновение и развитие математической логики. Определение булевой алгебры. Области применения булевой алгебры. Высказывания. Логические операции над высказываниями. Таблицы истинности. Формулы алгебры высказываний. Законы логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ), совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ), конъюнктивная нормальная форма (КНФ), совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Критерии тождественной истинности и тождественной ложности произвольной формулы алгебры высказываний.	Устный опрос

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего кон-троля
1	2	3	4
		Минимизация булевых функций. Проблема разрешимости в алгебре высказываний. Логическое следствие. Релейно-контактные схемы. Приложения алгебры высказываний к логико-математической практике. Правила вывода: правило силлогизма, правило заключения, производные правила.	
2.	Логика предикатов	Недостаточность логики высказываний. Предикаты (одноместные, n-местные), операции над ними. Множества истинности. Кванторы. Применение формул логики предикатов для записи математических выражений и при доказательстве теорем	Устный опрос
3.	Аксиоматические системы	Аксиоматический метод в математике. Примеры аксиоматических теорий. Свойства аксиоматических теорий (непротиворечивость, полнота, категоричность). Непротиворечивость и полнота исчисления высказываний. Примеры аксиоматических теорий.	Устный опрос
4.	Теории первого порядка	Формальные аксиоматические теории. Формализованное исчисление предикатов. Полнота и непротиворечивость исчисления предикатов. Теоремы Геделя. Метод резолюций в исчислении высказываний и исчислении предикатов.	Устный опрос
5.	Теория алгоритмов	Общие сведения об алгоритмах и основные требования к ним. Формализация интуитивного понятия алгоритма. Классификация алгоритмических моделей. Машина Тьюринга (МТ). Определение вычислимости по Тьюрингу. Пример машины Тьюринга. Способы задания правил преобразования МТ: система команд, таблица, граф переходов. Операции над МТ: суперпозиция, операции условного перехода, цикла. Теорема о существовании универсальной МТ. Тезис Тьюринга. Машины Поста. Нормальные алгоритмы Маркова. Понятие вычислимой функции. Формальная теория вычислимости (примитивно-рекурсивные функции, частично рекурсивные функции, общерекурсивные функции). Операции над примитивно-рекурсивными функциями: суперпозиция, примитивная рекурсия, минимизация. Тезис Чёрча. Пример невычислимой функции. Проблема останова. Теорема о неподвижной точке. Сравнительный анализ трех основных моделей представления алгоритмов. Вычислимые и перечислимые множества. Взаимосвязь вычислимых и перечислимых множеств. Примеры неразрешимых и неперечислимых множеств. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем в ма-	Устный опрос

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего кон-троля
1	2	3	4
		тематике и информатике. Оценка временной и емкостной сложности алгоритмов. Основные меры сложности вычисления. Основы теории NP- полноты. Применение теории NP- полноты для анализа сложности проблем. Приложения теории алгоритмов в информатике. Доказательство правильности программ. Доказательное программирование.	

2.3.2. Занятия семинарского типа – не предусмотрены

2.3.3. Лабораторные занятия

Пятый семестр

№ раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	Таблицы истинности. Символическая запись высказываний	Проверка домашних заданий
2.	Упрощение логических выражений. Решение логических задач.	Проверка домашних заданий
3.	Построение ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ	Проверка домашних заданий
4.	Приложения алгебры высказываний к логико-математической практике.	Письменный опрос
5.	Логические и кванторные операции над предикатами. Равносильные формулы логики предикатов.	Проверка домашних заданий
6.	Применение формул логики предикатов для записи математических выражений и при доказательстве теорем	Проверка домашних заданий
7.	Общезначимость и выполнимость формул логики предикатов. Применение логики предикатов в математике.	Проверка домашних заданий
8.	Логика предикатов и алгебра множеств.	Контрольная работа
9.	Формализованное исчисление предикатов. Теорема о дедукции и ее применение.	Проверка домашних заданий

Шестой семестр

№ .	Тема	Форма текущего контроля
1	Конструирование программ для машин Тьюринга	Проверка домашних заданий
2-3	Выполнение и защита ИЗ№ 1 «Машина Тьюринга» [4]	Проверка домашних заданий
4	Выполнение и защита ИЗ№ 2 «Машина Поста» [4]	Проверка домашних заданий
5	Рекурсивные функции	Проверка домашних заданий
6-7	Выполнение и защита ИЗ№ 3 «Рекурсивные функ-	Проверка домашних зада-

	ции» [4]	ний
8	Оценка временной и емкостной сложности алгоритмов	Проверка домашних заданий

2.3.4. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка лекционного материала	Основная литература, дополнительная литература, периодические издания, ресурсы сети Интернет
2.	Чтение и анализ учебной и научной литературы	
3.	Подготовка к лабораторным занятиям	
4.	Практическое использование программных сред тренажеров «Логика», «Машина Тьюринга», «Машина Поста», «Алгоритмы Маркова»	
5.	Подготовка к зачету, экзамену	

Организация самостоятельной работы студентов

Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

- составление индивидуальных планов самоподготовки студента с указанием темы и видов проектных заданий, форм и сроков представления результатов;
- консультации (индивидуальные и групповые),
- текущий контроль хода выполнения заданий.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
---------	-------------	---	------------------

3	Лекционные занятия	Лекции-дискуссии	14
	Лабораторные занятия	Занятия в режимах взаимодействия «преподаватель - студент» и «студент - преподаватель», «студент – студент».	18
Итого:			32

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Для проведения контроля по дисциплине используется фонд оценочных средств.

Формы текущего контроля – 2 контрольные в пятом семестре, 2 индивидуальных домашних задания во шестом семестре.

Формы промежуточной аттестации– экзамен в шестом семестре.

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Логика высказываний	ОК-3, ПК-4	Устный опрос, проверка домашних заданий, контрольная работа 1
2	Логика предикатов	ОК-3, ПК-4	Устный опрос, проверка домашних заданий
3	Аксиоматические системы	ОК-3, ПК-4	Устный опрос
4	Теории первого порядка	ОК-3, ПК-4	Устный опрос
5	Теория алгоритмов	ОК-3, ПК-4	Защита индивидуальных заданий 1, 2, 3

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Контрольная работа № 1

1. Три подразделения А, В, С торговой фирмы стремились получить по итогам года прибыль. Экономисты высказали следующие предположения:

- получение прибыли подразделением В равносильно тому, что получит прибыль подразделение А или получит прибыль подразделение С;
- неверно, что подразделение В получит прибыль или получит прибыль подразделение А и подразделение С;
- неверно, что подразделение С получит прибыль, а также неверно, что получение прибыли подразделением А не будет достаточным для получения прибыли подразделением В.

По завершении года оказалось, что одно из трех предположений ложно. Это означает, что прибыль получили:

- 1) А, С 2) А, В, С 3) А, В 4) В, С 5) А

2. Найдите СДН-форму для следующей формулы алгебры высказываний с помощью ее таблицы истинности:

$$(X \leftrightarrow Z) \rightarrow (X \wedge \neg Y)$$

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Возникновение и развитие математической логики.
2. Формы мышления: понятия, высказывания, умозаключения. Основной принцип логики.
3. Логические парадоксы Рассела, Берри, Греллинга.
4. Алгебра высказываний: высказывания, логические операции над высказываниями, порядок логических операций, таблицы истинности.
5. Классификация формул: тождественно истинные (тавтологии), тождественно ложные (противоречия), выполнимые, опровержимые.
6. равносильные формулы алгебры высказываний. Законы логики.
7. Формальный способ решения логических задач. Пример.
8. Двойственные функции. Теорема о двойственных функциях. Примеры.
9. Критерий тождественной истинности и критерий тождественной ложности произвольной формулы, основанный на приведении формулы к нормальной форме.
10. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ), приведение формулы к ДНФ.
11. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ). Способы приведения формулы к СДНФ: с помощью таблицы истинности или с помощью аналитической записи.
12. Конъюнктивная нормальная форма (КНФ), приведение формулы к КНФ.
13. Совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Способы приведения формулы к СКНФ: с помощью таблицы истинности или с помощью аналитической записи.
14. Минимизация булевых функций методом неопределенных коэффициентов. Пример.
15. Приложения алгебры высказываний: логические схемы, релейно-контактные схемы. Задачи синтеза и анализа схем.
16. Триггер, одноразрядный двоичный полусумматор.
17. Одноразрядный двоичный сумматор, многоразрядный двоичный сумматор.
18. Проблема разрешимости в логике высказываний. Разрешающие методы.
19. Логическое следствие. Теорема о логическом следствии.
20. Приложения алгебры высказываний к логико-математической практике. Правила вывода. Правило заключения (modus ponens). Правило подстановки.
21. Производные правила вывода. Правило двойного отрицания. Правило силлогизма (замыкания). Правило композиции.
22. Недостаточность логики высказываний. Логика предикатов. Понятие предиката. Кванторы общности и существования.
23. Логика предикатов. Свободные и связанные переменные. Примеры.
24. равносильные формулы логики предикатов. Основные равносильности логики предикатов.
25. Логика предикатов. Четыре типа простых высказываний: общеутвердительные, общеотрицательные, частноутвердительные, частноотрицательные.
26. Общезначимость и выполнимость формул логики предикатов. Проблема разрешимости. Тезис Чёрча.
27. Система взаимоотношений между высказываниями с кванторами. Логический квадрат.
28. Общие сведения о формальных системах.
29. Формальное исчисление высказываний.
30. Формальное исчисление предикатов.

31. Интуитивное понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Способы представления алгоритма.
32. Формальное описание машины Тьюринга. Способы представления.
33. Операции над машинами Тьюринга. Универсальная машина Тьюринга. Тезис Тьюринга.
34. Машина Поста. Пример программы.
35. Алгоритмы Маркова. Эквивалентность трех моделей понятия алгоритма.
36. Интуитивное понятие вычислимой функции. Простейшие примитивно-рекурсивные функции. Операции над функциями: суперпозиция и схема примитивной рекурсии.
37. Разрешимые и перечислимые множества. Критерии перечислимости множества.
38. Существование перечислимого, но неразрешимого множества. Неразрешимость проблемы остановки, (её программистская интерпретация).
39. Операция минимизации. Частично рекурсивные и общерекурсивные функции. Тезис Чёрча.
40. Теория сложности вычислений. Временная и пространственная сложность. Асимптотическая сложность алгоритма.
41. Понятие сложных классов задач, классы P и NP.
42. NP-полные задачи, примеры. Проблема $P = NP$ Кука, её современное состояние.
43. Сложность алгоритмов линейного и двоичного поиска.
44. Сложность алгоритмов сортировки методом прямого выбора и методом «пузырька».
45. Доказательство правильности программ. Алгоритм Евклида.
46. Инвариант цикла. Алгоритм быстрого возведения в степень.

Примерные типы задач к экзамену

1. Записать символически высказывание на естественном языке.
2. Составить таблицу истинности для высказывания.
3. Упростить логическое выражение.
4. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F. Определить, какое выражение соответствует F.
5. Проверить равносильность логических выражений.
6. Решить логическую задачу, используя аппарат алгебры логики.
7. Привести формулу к виду СДНФ.
8. Привести формулу к виду СКНФ.
9. Построить релейно-контактную схему по заданным условиям.
10. Упростить релейно-контактную схему.
11. Представить утверждения, сформулированные на естественном языке, в виде предикатных выражений.
12. Построить машину Тьюринга.
13. Определить результат работы заданной машины Тьюринга.
14. Доказать, что заданная функция является примитивно-рекурсивной.
15. Доказать, что заданная функция является общерекурсивной.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических – при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление ин-

формации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

5.1 Основная литература:

1. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 255 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00767-1. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/4A10DE4E-50A1-4D31-943A-6F5BD68B635B
2. Крупский, В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Н. Крупский. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 117 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-04817-9. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/F55D893F-2F17-4BE9-988C-9B1B60BD43C1 .
3. Скорубский, В. И. Математическая логика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. И. Скорубский, В. И. Поляков, А. Г. Зыков. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 211 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01114-2. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/1DCFB4A3-0E32-447B-B216-5FDE5657D5D3 .

5.2 Дополнительная литература:

4. Иванисова О. В., Г. Г. Кравченко Г. Г., И. В. Сухан И. В. Математическая логика. Алгебра высказываний: учебное пособие / Краснодар: [Кубанский государственный университет], 2017. - 129 с.
5. Балюкевич, Э.Л. Математическая логика и теория алгоритмов : учебно-практическое пособие / Э.Л. Балюкевич, Л.Ф. Ковалева. - Москва : Евразийский открытый институт, 2009. - 189 с. - ISBN 978-5-374-00220-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93166>
6. Триумфгородских, М.В. Дискретная математика и математическая логика для информатиков, экономистов и менеджеров : учебное пособие / М.В. Триумфгородских. - Москва : Диалог-МИФИ, 2011. - 180 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-86404-238-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136106>

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Кузнецов О.П. Алгоритмы и теория вычислений. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/555/411/info> .
2. Тренажер «Логика» для изучения логических элементов. URL: <http://kpolyakov.spb.ru/prog/logic.htm>.

3. Тренажер «Машина Тьюринга» для изучения универсального исполнителя. URL: <http://kpolyakov.spb.ru/prog/turing.htm>.
4. Тренажер «Машина Поста» для изучения универсального исполнителя. URL: <http://kpolyakov.spb.ru/prog/post.htm>.
5. Тренажер «Алгоритмы Маркова» для изучения универсального исполнителя. URL: <http://kpolyakov.spb.ru/prog/nma.htm>.
6. Поляков К.Ю. Элементы теории алгоритмов. URL: <http://kpolyakov.spb.ru/download/inf-2012-01.pdf>.
7. «Почему надо 'знать' машину Тьюринга?» URL: <http://www.ieee.ru/turing.shtml>.
8. Фалина И.Н. Тема «Машина Тьюринга» в школьном курсе информатики. URL: <http://inf.1september.ru/articlef.php?ID=200600802>.
9. Майер Р.В. Машины Поста и Тьюринга. URL: <http://komp-model.narod.ru/gl-14.htm>.
10. Пильщиков В.Н., Абрамов В.Г., Вылиток А.А., Горячая И.В. Машина Тьюринга и алгоритмы Маркова. Решение задач, М.: МГУ, 2006. URL: <http://kpolyakov.spb.ru/download/turmar.pdf>.
11. Бекман И.Н. Компьютерные науки. Лекция 7. Алгоритмы/ URL: <http://profbeckman.narod.ru/Komp.files/Lec7.pdf>.
12. Ершов С.С. Элементы теории алгоритмов, Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2009. URL: <http://kpolyakov.spb.ru/download/ershov.pdf>.
13. Варпаховский Ф.Л. Элементы теории алгоритмов, М: Просвещение, 1970. URL: <http://kpolyakov.spb.ru/download/varpahovskii.pdf>.
14. Верещагин Н.К., Шень А. Вычислимые функции, М: МЦНМО, 1999. URL: <http://kpolyakov.spb.ru/download/varpahovskii.pdf>.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного усвоения лекций следует изучать теоретический материал, используя лекции и рекомендуемую литературу.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Примерные темы и задания для самостоятельной работы

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1	Машины Тьюринга. Работа в программной среде тренажера «Логика» (Интернет-ресурс [3])	4
2.	Машины Поста. Работа в программной среде тренажера «Машина Поста» (Интернет-ресурс [4])	4
3.	Алгоритмы Маркова. Работа в программной среде тренажера «Алгоритмы Маркова» (Интернет-ресурсы [5])	4
	Итого	12

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень информационных технологий

Мультимедийные лекции; демонстрационные примеры программ; использование компьютера при выдаче заданий и проверке решения задач и выполнения лабораторных работ.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система MS Windows.
2. Интегрированное офисное приложение MS Office.
3. Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

8.4 Перечень необходимого программного обеспечения

4. Операционная система MS Windows.
5. Интегрированное офисное приложение MS Office.
6. Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет.

8.5 Перечень информационных справочных систем:

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

Электронная библиотечная система "Университетская библиотека онлайн" (<https://biblioclub.ru/>)

Электронная библиотечная система издательства "Лань" <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.biblio-online.ru/>.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, специально оборудованная мультимедийными демонстрационными комплексами, учебной мебелью
2.	Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащенное учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
3.	Лабораторные занятия	Помещение для проведения лабораторных занятий оснащенное учебной мебелью, доской маркером или мелом
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, доской маркером или мелом
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью
6.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета