



1920

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

филиал Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
в г. Новороссийске
Кафедра педагогического и филологического образования

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по работе с филиалами
ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный университет»
А.А.Евдокимов



«31» 08 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.14 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: заочная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины Математическая логика и теория алгоритмов составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование(с двумя профилями подготовки) , утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 91 от 09.02.2016

Программу составил:

И.Г. Рзун, доцент, канд. физ-математ. наук



С.В.Дьяченко, доцент, канд. ф.-м. наук



Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информатики и математики протокол № 1 от 28.08. 2017 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Рзун И.Г.

Рабочая программа дисциплины Математическая логика и теория алгоритмов обсуждена на заседании кафедры Педагогического и филологического образования протокол № 1 от 30.08. 2017 г.



Заведующий кафедрой (выпускающей) Вахонина О.В



Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии филиала УГС 44.00.00 Образование и педагогические науки 30 августа 2017г., протокол № 1

Председатель УМК А.И. Данилова
Рецензенты:



Директор МАОУ СОШ № 19 г. Новороссийска



Безуглов Ю.В.

Директор МБОУ НОШ № 11 г. Новороссийска



Филь Т.А.

Содержание рабочей программы дисциплины

1 Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель освоения дисциплины

1.2 Задачи дисциплины.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

2.2 Структура дисциплины

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа.

2.3.2 Занятия семинарского типа.

2.3.3 Лабораторные занятия.

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

3. Образовательные технологии.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание
шкал оценивания

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

5.1 Основная литература

5.2 Дополнительная литература

5.3. Периодические издания:

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

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .

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

8.1 Перечень информационных технологий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

8.3 Перечень информационных справочных систем

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

1 Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель освоения дисциплины.

Ознакомление студентов с такими классическими разделами Математической логики и теории алгоритмов как алгебра высказываний (и некоторые ее приложения), теория множеств, теория предикатов, комбинаторика, дискретные структуры (графы, сети, коды); дизъюнктивные нормальные формы и схемы из функциональных элементов, которые являются основой многих других дисциплин математического, технического и экономического циклов. Изучая Математическую логику и теорию алгоритмов, студенты, по сути, знакомятся с современным математическим языком.

1.2 Задачи дисциплины.

- формирование фундаментальных знаний у студентов при изучении вопросов теоретико-множественного описания математических объектов, основных проблем теории графов и методологии использования аппарата математической логики, составляющих теоретический фундамент описания функциональных систем;
- приобретение навыков решения основных задач по ряду разделов дискретной математики: теория множеств и отношения на множествах, теория графов, функции алгебры логики;
- приобретение навыков самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины и решения типовых задач;
- усвоение полученных знаний студентами, а также формирование у них мотивации к самообразованию за счет активизации их познавательной деятельности;
- способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся;
- способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;
- способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики;
- готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математической логики и теории алгоритмов» относится к вариативной части учебного плана. Изучение дисциплины «Математической логики и теории алгоритмов» не требует предварительного изучения других дисциплин. В то же время данная дисциплина является основой многих других дисциплин технического, экономического и большинства дисциплин математического цикла. Некоторые разделы, изучаемые в курсе Математической логики и теории алгоритмов, такие как метод математической индукции и, отчасти, теория множеств могут изучаться (и изучаются) в рамках таких дисциплин как математический анализ и линейная алгебра.

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

Программа определяет общий объем знаний, позволяющий сформировать у студента целостное представление о методах дискретной математики, научный способ мышления, умение видеть естественнонаучное содержание проблем, возникающих в практической деятельности специалиста. Вместе с тем, изложение ряда разделов курса неизбежно имеет, в основном, информационный характер.

В процессе освоения дисциплины у студента формируются следующие компетенции: ОК-3, ПК-11, ПК-12

№ п.п.	Индекс компете	Содержание компетенции (или	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны
--------	----------------	-----------------------------	---

	нции	её части)	знать	уметь	владеть
1.	ОК-3	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знать: -основные характеристики и этапы развития естественнонаучной картины мира; место и роль человека в природе; основные способы математической обработки данных; основы современных технологий сбора, обработки и представления информации; способы применения естественнонаучных и математических знаний в общественной и профессиональной деятельности; современные информационные и коммуникационные технологии; понятие «информационная система», классификацию информационных систем и ресурсов	Уметь: - ориентироваться в системе математических и естественнонаучных знаний как целостных представлений для формирования научного мировоззрения; применять понятийнокатегориальный аппарат, основные законы естественнонаучных и математических наук в социальной и профессиональной деятельности; использовать в своей профессиональной деятельности знания о естественнонаучной картине мира; применять методы математической обработки информации; оценивать программное обеспечение и перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных задач; управлять информационны	Владеть: навыками использования естественнонаучных и математических знаний в контексте общественной и профессиональной деятельности; навыками математической обработки информации

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
				ми потоками и базами данных для решения общественных и профессиональных задач;	
	ПК-11	готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	Знать: современное состояние, тенденции и наиболее важные проблемы развития естественных наук; основные принципы построения современных физических моделей и теорий; основные законы и уравнения современных физических теорий; современные концепции и направления развития образования и математического образования; методы получения научного знания в современной физике; основные понятия и проблемы методологии современной математическо	Уметь: ориентироваться в современной научной проблематике физики; анализировать и критически оценивать особенности развития математики и педагогики на современном этапе; самостоятельно выделять проблемные направления развития математики и образования; соотносить содержание науки и содержание образования; рассматривать математическое образование как комплексную научную проблему и выявлять его основные особенности..	Владеть: навыками использования научного языка, научной терминологии; способностью использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных задач; способностью к развитию и совершенствованию своего научного уровня

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			й науки и образования.		
	ПК-12	способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	Знать: достигнуть определенного уровня умений провести научно-исследовательскую работу среди учащихся и профессиональной деятельности; -о логике и этапах исследования по теории и методике обучения математике, о соотношении теории и эксперимента при проведении исследования, о методологических характеристиках исследования; об этапах педагогического эксперимента и их организации, о методах экспериментальной работы, методах оценки результатов педагогического эксперимента;.	Уметь: умение вести научно-исследовательскую работу согласно плановой работе кафедры и факультета; умение самостоятельно планировать и раскрыть свою тему; формулировать положения, относящиеся к методологическим характеристикам педагогического исследования; организовать педагогический эксперимент; выделить цели и задачи каждого этапа экспериментальной работы, выбрать методы научного исследования, адекватные поставленным целям; -выбрать критерии оценки результатов эксперимента, применить соответствующие методы оценки результатов эксперимента.	Владеть: навыками исследовательской работы в области математики и методики ее обучения и воспитания;

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

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

Таблица 1. Распределение по видам работ - заочная форма обучения.

Вид учебной работы		Всего часов	Курс (часы)	
			3	
Контактная работа, в том числе:		12,5	12,5	
Аудиторные занятия (всего):		12	12	
Занятия лекционного типа		4	4	
Лабораторные занятия		8	8	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)				
Иная контактная работа:				
Контроль самостоятельной работы (КСР)				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5	0,5	
Самостоятельная работа, в том числе:		155	155	
Курсовая работа				
Проработка учебного (теоретического) материала		90	90	
Выполнение индивидуальных заданий		65	65	
Реферат				
Подготовка к текущему контролю				
Контроль: зачет, экзамен		12,5	12,5	
Подготовка к экзамену				
Общая трудоемкость	час.	180	180	
	в том числе контактная работа	12,5	12,5	
	зач. ед	5	5	

Курсовые не предусмотрены.

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Объем трудоемкости: 5 зачетные единицы (180 часа)

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов						
		Всего	Контактная работа				Контр оль	Самост оятельн ая работа
			Л	ЛР	КСР	ИК Р		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Высказывания. Логические операции Функциональные системы с операциями. Основные тождества логики высказываний	18	2					16
2	Дизъюнктивные нормальные	20		2				18

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов						
		Всего	Контактная работа				Контр оль	Самост оательн ая работа
			Л	ЛР	КСР	ИК Р		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	формы (ДНФ). Конъюнктивные нормальные формы (КНФ). Совершенные дизъюнктивные нормальные формы (СДНФ). Совершенные конъюнктивные нормальные формы (СКНФ)							
3	Приложения алгебры высказываний. Схемы из функциональных элементов. Полиномы Жегалкина	18		2				16
4	Предикаты	18						18
5	Элементы комбинаторики	18	2					16
6	Алгоритмы и логические схемы алгоритмов	20		2				18
7	Понятие криптографии и криптоанализа	16						16
8	Модульная арифметика	20		2				18
9	Аутентификация	19						19
	Итого по дисциплине :	180	4	8				155
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,5				0,5		
	<i>Контроль</i>	12,5					12,5	
	<i>Всего:</i>	180	4	8		0,5	12,5	155

2.3 Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Метод математической индукции (ММИ). Высказывания. Логические операции. Функциональные системы с операциями. Основные тождества логики высказываний. ОК-3, ПК-11, ПК-12

Раздел 2. Дизъюнктивные нормальные формы (ДНФ). Конъюнктивные нормальные формы (КНФ). Совершенные дизъюнктивные нормальные формы (СДНФ). Совершенные конъюнктивные нормальные формы (СКНФ) ОК-3, ПК-11, ПК-12

Раздел 3. Приложения алгебры высказываний. Схемы из функциональных элементов. Полиномы Жегалкина ОК-3, ПК-11, ПК-12

Раздел 4. Предикаты ОК-3, ПК-11, ПК-12

Раздел 5. Элементы комбинаторики ОК-3, ПК-11, ПК-12

Раздел 6. Алгоритмы и логические схемы алгоритмов ОК-3, ПК-11, ПК-12

Раздел 7. Понятие криптографии и криптоанализа ОК-3, ПК-11, ПК-12

Раздел 8. Модульная арифметика ОК-3, ПК-11, ПК-12

Раздел 9. Аутентификация ОК-3, ПК-11, ПК-12

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Высказывания. Логические операции Функциональные системы с операциями. Основные тождества логики высказываний	Высказывания. Логические операции Функциональные системы с операциями. Основные тождества логики высказываний	Вопросы для устного опроса
2	Дизъюнктивные нормальные формы (ДНФ). Конъюнктивные нормальные формы (КНФ). Совершенные дизъюнктивные нормальные формы (СДНФ). Совершенные конъюнктивные нормальные формы (СКНФ)	Дизъюнктивные нормальные формы (ДНФ). Конъюнктивные нормальные формы (КНФ). Совершенные дизъюнктивные нормальные формы (СДНФ). Совершенные конъюнктивные нормальные формы (СКНФ)	Вопросы для устного опроса
3	Приложения алгебры высказываний. Схемы из функциональных элементов. Полиномы Жегалкина	Приложения алгебры высказываний. Схемы из функциональных элементов. Полиномы Жегалкина	Вопросы для устного опроса
4	Предикаты	Предикаты	Вопросы для устного опроса
5	Элементы комбинаторики	Элементы комбинаторики	Вопросы для устного опроса
6	Алгоритмы и логические схемы алгоритмов	Алгоритмы и логические схемы алгоритмов	Вопросы для устного опроса
7	Понятие криптографии и криптоанализа	Понятие криптографии и криптоанализа	Вопросы для устного опроса
8	Модульная арифметика	Модульная арифметика	Вопросы для устного опроса
9	Аутентификация	Аутентификация	Вопросы для устного опроса

2.3.2 Занятия семинарского (практического) типа.

Занятия семинарского типа не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Содержание лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Высказывания. Логические операции Функциональные системы с операциями. Основные тождества логики высказываний	Высказывания. Логические операции Функциональные системы с операциями. Основные тождества логики высказываний	Вопросы для устного опроса
2	Дизъюнктивные нормальные формы (ДНФ). Конъюнктивные нормальные формы (КНФ). Совершенные дизъюнктивные нормальные формы (СДНФ). Совершенные конъюнктивные нормальные формы (СКНФ)	Дизъюнктивные нормальные формы (ДНФ). Конъюнктивные нормальные формы (КНФ). Совершенные дизъюнктивные нормальные формы (СДНФ). Совершенные конъюнктивные нормальные формы (СКНФ)	Вопросы для устного опроса
3	Приложения алгебры высказываний. Схемы из функциональных элементов. Полиномы Жегалкина	Приложения алгебры высказываний. Схемы из функциональных элементов. Полиномы Жегалкина	Вопросы для устного опроса
4	Предикаты	Предикаты	Вопросы для устного опроса
5	Элементы комбинаторики	Элементы комбинаторики	Вопросы для устного опроса
6	Алгоритмы и логические схемы алгоритмов	Алгоритмы и логические схемы алгоритмов	Вопросы для устного опроса
7	Понятие криптографии и криптоанализа	Понятие криптографии и криптоанализа	Вопросы для устного опроса
8	Модульная арифметика	Модульная арифметика	Вопросы для устного опроса
9	Аутентификация	Аутентификация	Вопросы для устного опроса

Вопросы для устного опроса

1. Мощность множеств.
2. Отображения. Обратные отображения.
3. Отношения. Представление и операции над отношениями.
4. Свойства бинарных отношений на множестве.
5. Отношения эквивалентности.
6. Отношения порядка.
7. Ф.А.Л. Существенность переменных.

8. Формулы. Эквивалентность формул.
9. Теорема о замене равных. Соотношения эквивалентности.
10. Разложение формулы по переменным.
11. Схемы из функциональных элементов.
12. Двоичный сумматор.
13. Минимальные ДНФ.
14. Геометрическая интерпретация минимальных ДНФ.
15. Максимальные конъюнкции и их свойства.
16. Эквивалентные преобразования ДНФ.
17. Полные системы функций. Теорема редукции.
18. Полиномы Жегалкина.
19. Классы T_0 и T_1 .
20. Двойственные функции.
21. Класс S . Лемма о несамодвойственной функции.
22. Класс M .
23. Лемма о немонотонной функции.
24. Класс L . Лемма о нелинейной функции.
25. Критерий полноты в P_2 .
26. Предполные классы и их свойства.
27. Образцы и их применения.
28. Продукции и выводы.
29. Множества выводимых слов и их свойства.
30. Вычислимость в системах Поста.
31. Вычислимость элементарных и примитивно рекурсивных функций.
32. Вычислимость частично рекурсивных функций в системах Поста.
33. Комбинаторные правила.
34. Размещения.
35. Сочетания.
36. Разбиения множеств на части.
37. Формула включений – исключений.
38. Способы задания графов. Изоморфизм графов.
39. Непланарность графов $K_{3,3}$ и A_5 .
40. Критерий планарности графов.
41. Пути и циклы в графах.
42. Транзитивное замыкание графов.
43. Деревья и их свойства.
44. Циклы Эйлера. Теорема Эйлера (необходимость).
45. Циклы Эйлера (достаточность).
46. Циклы Гамильтона. Переборный алгоритм.
47. Достаточное условие существования циклов Гамильтона.
48. Суммы графов.
49. Фундаментальное семейство циклов (построение).
50. Фундаментальное семейство циклов (доказательство фундаментальности)
51. Ядра графов.
52. Хроматическое число графов. Критерий 2-хроматичности.
1. Способы задания конечных автоматов.
2. Функции автоматов. Невычислимость функции умножения.
3. Теорема о переработке периодических сверхслов.
4. Отличимость состояний автоматов. Свойства отношений k -неотличимости.
5. Теорема о длине кратчайшего слова, на котором различаются отличимые состояния.
6. Минимальные автоматы. Эквивалентность автоматов.

7. Теорема существования минимального автомата, эквивалентного заданному.
8. Распознавание слов конечными автоматами.
9. Операции суперпозиции и обратной связи.
10. Автоматные схемы.
11. Построение автоматной схемы, эквивалентной заданному автомату.
12. Элементарные и примитивно рекурсивные функции.
13. Частично рекурсивные функции. Тезис Черча.
14. Представление частично рекурсивных функций нагруженными деревьями.
15. Нумерация частично-рекурсивных функций. Универсальные функции.
16. Рекурсивные множества.
17. Неразрешимость проблемы остановки.
18. Неразрешимость проблемы всюду определенности.
19. Неразрешимость проблемы эквивалентности.
20. Транспортные сети и потоки в сетях.
21. Теорема о величине потока.
22. Сечения сети и их связь с максимальным потоком.
23. Теорема о существовании максимального потока.
24. Алфавитное кодирование. Однозначность декодирования.
25. Оптимальное кодирование.
26. Помехоустойчивое кодирование.

Технология проведения лабораторных занятий состоит в решении задач в интерактивной форме, проверка самостоятельных работ, разбор типовых ошибок. При решении задач активно используется Microsoft Excel.

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

При изучении дисциплины обязательными являются следующие формы самостоятельной работы:

- разбор теоретического материала по пособиям, конспектам лекций;
- самостоятельное изучение указанных теоретических вопросов;
- решение задач по темам занятий;
- подготовка к зачету или экзамену

Вопросы для самостоятельной работы студентов

1. Мощность множеств.
2. Отображения. Обратные отображения.
3. Отношения. Представление и операции над отношениями.
4. Свойства бинарных отношений на множестве.
5. Отношения эквивалентности.
6. Отношения порядка.
7. Ф.А.Л. Существенность переменных.
8. Формулы. Эквивалентность формул.
9. Теорема о замене равных. Соотношения эквивалентности.
10. Разложение фал по переменным.
11. Схемы из функциональных элементов.
12. Двоичный сумматор.
13. Минимальные ДНФ.
14. Геометрическая интерпретация минимальных ДНФ
15. Максимальные конъюнкции и их свойства.

16. Эквивалентные преобразования ДНФ.
 17. Полные системы функций. Теорема редукции.
 18. Полиномы Жегалкина.
 19. Классы T_0 и T_1 .
 20. Двойственные функции.
 21. Класс S . Лемма о несамодвойственной функции.
 22. Класс M .
 23. Лемма о немонотонной функции.
 24. Класс L . Лемма о нелинейной функции.
 25. Критерий полноты в P_2 .
 26. Предпоолные классы и их свойства.
 27. Образцы и их применения.
 28. Продукции и выводы.
 29. Множества выводимых слов и их свойства.
 30. Вычислимость в системах Поста.
 31. Вычислимость элементарных и примитивно рекурсивных функций.
 32. Вычислимость частично рекурсивных функций в системах Поста.
 33. Комбинаторные правила.
 34. Размещения.
 35. Сочетания.
 36. Разбиения множеств на части.
 37. Формула включений – исключений.
 38. Способы задания графов. Изоморфизм графов.
 39. Непланарность графов $K_{3,3}$ и A_5 .
 40. Критерий планарности графов.
 41. Пути и циклы в графах.
 42. Транзитивное замыкание графов.
 43. Деревья и их свойства.
 44. Циклы Эйлера. Теорема Эйлера (необходимость).
 45. Циклы Эйлера (достаточность).
 46. Циклы Гамильтона. Переборный алгоритм.
 47. Достаточное условие существования циклов Гамильтона.
 48. Суммы графов.
 49. Фундаментальное семейство циклов (построение).
 50. Фундаментальное семейство циклов (доказательство фундаментальности)
 51. Ядра графов.
 52. Хроматическое число графов. Критерий 2-хроматичности.
-
27. Способы заданий конечных автоматов.
 28. Функции автоматов. Невычислимость функции умножения.
 29. Теорема о переработке периодических сверхслов.
 30. Отличимость состояний автоматов. Свойства отношений k -неотличимости.
 31. Теорема о длине кратчайшего слов, на котором различаются отличимые состояния.
 32. Минимальные автоматы. Эквивалентность автоматов.
 33. Теорема существования минимального автомата, эквивалентного заданному.
 34. Распознавание слов конечными автоматами.
 35. Операции суперпозиции и обратной связи.
 36. Автоматные схемы.
 37. Построение автоматной схемы, эквивалентной заданному автомату.
 38. Элементарные и примитивно рекурсивные функции.
 39. Частично рекурсивные функции. Тезис Черча.

40. Представление частично рекурсивных функций нагруженными деревьями.
41. Нумерация частично-рекурсивных функций. Универсальные функции.
42. Рекурсивные множества.
43. Неразрешимость проблемы останова.
44. Неразрешимость проблемы всюду определенности.
45. Неразрешимость проблемы эквивалентности.
46. Транспортные сети и потоки в сетях.
47. Теорема о величине потока.
48. Сечения сети и их связь с максимальным потоком.
49. Теорема о существовании максимального потока.
50. Алфавитное кодирование. Однозначность декодирования.
51. Оптимальное кодирование.
52. Помехоустойчивое кодирование.

Примеры задач для самостоятельного решения

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Тема: Комбинаторика

Простые задачи на правило умножения.

1. Сколько существует способов сдать по 6 карт четырём игрокам из колоды в 36 карт?
2. Сколько существует способов для 4-х человек сдать по 6 карт каждому, так чтобы у каждого все карты были одной масти?
3. Сколько существует различных способов сдать по десять карт двум игрокам, если у первого игрока карты 2-х мастей по пять карт каждой масти, а у второго игрока карты двух других мастей в количествах 4 карты младшей масти и 6 карт старшей масти?
4. Сколько существует различных слов длины 10 в латинском алфавите, содержащих 5 разных букв по два раза?
5. Сколько существует способов распределить 16 разных книг среди 4-х человек, так чтобы каждый взял по четыре разных книги?
6. Сколько существует способов распределить 16 разных книг среди 4-х человек так, чтобы два человека взяли по 5 книг и два человека взяли по 3 книги?
7. Сколько существует способов распределить 12 поручений среди 6 человек, так чтобы каждому человеку досталось ровно 2 поручения и все поручения были распределены?
8. Сколько существует двоичных матриц размера $n \times n$, в которых в каждой строке и каждом столбце имеется ровно одна единица?
9. Сколько существует квадратных матриц размера $n \times n$, в которых строка с номером i содержит i нулей?
10. Сколько существует различных пар слов (a, b) , таких что a содержит 16 символов, из которых два символа встречаются по 3 раза, еще два символа встречаются по 5 раз. Слово b содержит 2 символа из a по 4 раза и еще 6 символов (не из a) по одному разу?
11. Сколько существует способов распределить игрушки 16 видов (неограниченное число игрушек каждого вида) среди 7 человек, так чтобы 2 человека взяли по 3 разных игрушки, 2 человека взяли по 5 разных игрушек, 3 человека взяли по 7 разных игрушек?
12. Сколько существует способов раздачи по 10 карт двум игрокам, так чтобы карты первого были 2-х величин по 3 карты и еще 2-х величин по 2 карты, а карты второго игрока 2-х величин карт первого игрока по 2 карты каждой величины и еще трех величин по 2 карты каждой величины?
13. Сколько существует способов составить расписание занятий из 18 пар, по 3 пары в день, так чтобы в расписании было 3 пары математики, 4 пары – экономики, 5 пар – информатики, 2 пары – истории и 4 пары статистики?

14. Среди 24 человек распределяются 8 разных поручений так, что каждое поручение выполняют 2 человека. Сколько возможно комбинаций?
15. Среди 40 человек распределяются 8 разных поручений, так что 2 поручения выполняют по 3 человека, 3 поручения выполняют по 2 человека и 3 поручения выполняют по 4 человека. Сколько существует комбинаций, в которых каждый человек выполняет не более одного поручения и когда каждый человек выполняет любое число поручений?
16. В последовательно проводимых 5 соревнованиях по одному виду спорта приняло участие 60 человек. Сколько существует способов определения последовательности троек призеров?
17. Сколько существует троек слов (а, b, с), длины 16, таких что в а две буквы встречаются по 3 раза и ещё пять букв встречаются по 2 раза; в b две буквы из а встречаются по 4 раза и ещё 4 новые буквы – по 2 раза, в с встречаются 2 буквы из а и не из b по 2 раза, 1 буква из b и не из b встречается 7 раз, а остальные 5 букв встречаются только в с по одному разу?

Простые задачи на разбиение множества объектов на части

1. Сколько существует способов составления слова длины 12, составленного с использованием 5 разных букв?
2. Сколько существует способов распределения 40 разных книг среди 4 человек, так, чтобы каждый взял от 8 до 12 книг и все книги были розданы?
3. Сколько существует способов распределения 60 сотрудников по трем отделам, так чтобы в каждом оказалось не менее 16 человек?
4. Сколько существует способов выбора 16 разных книг, если имеются книги 20 видов по 20 разных наименований каждого вида, так чтобы в выборки содержали книги ровно 5 видов?
5. Сколько существует способов выбора 8 поручений, если имеются 25 поручений типа I, 25 поручений типа II, 30 поручений типа III и 30 поручений типа IV, так чтобы в выборке были представлены поручения всех четырех типов?
6. Сколько существует способов распределения 16 документов по 5 нумерованным папкам, так чтобы в каждой папке было не более 2 или не менее 5 документов?
7. Сколько существует способов раздачи 12 карт игроку (из колоды в 36 карт), так, чтобы они были трех разных мастей?
8. Сколько существует способов раздачи 10 карт игроку из колоды в 36 карт, так чтобы они были 6 разных величин?
9. Сколько существует способов записи слова из 16 букв, так чтобы в нем содержалось 5 разных букв?
10. Сколько существует способов составления слова из 20 букв, так чтобы в нем было поровну вхождений гласных и согласных букв, и имелось 5 разных согласных и 4 разных гласных буквы ?

Простые задачи на последовательное многократное разбиение множества объектов на части

1. Сколько существует способов для двух человек взять по 8 игрушек всех четырех видов, если имеется 15 наименований игрушек первого вида, 18 наименований игрушек второго вида, 20 наименований игрушек третьего вида, 25 наименований игрушек четвертого вида, так чтобы они не имели общих игрушек?
2. Имеются игрушки 6 видов по 10 разных игрушек каждого вида. Сколько существует способов для 2-х человек взять по 7 игрушек, так чтобы у них были игрушки 3-х общих видов?

3. Имеется 4 класса документов по 12 документов в каждом классе. Сколько существует способов для трех человек взять по 6 документов, так чтобы у них были документы из трех общих классов?
4. Два игрока расставляют на шахматной доске по 8 пешек. Сколько существует способов расстановки, при которых ровно в четырех столбцах будут размещены пешки обоих игроков?
5. Сколько существует способов для шести человек взять по 4 документа разных видов, если существует 8 видов документов, по 2 (3, 4) разных документа каждого вида?
6. Сколько существует способов раздать по 8 карт двум игрокам так, чтобы у них было 3 общих величины карт?
7. Сколько существует способов составить тройку слов длины 9, каждые два из которых содержат ровно 4 общих буквы?
8. Сколько существует способов для трёх человек выбрать по 6 разных подарков из 40 видов подарков, так чтобы у двух из них было 2 общих вида подарков и еще у двух было 3 общих вида подарков?
9. Сколько существует способов составить программу соревнований по 6 видам спорта, проводимых в течение 6 дней, так что каждый день последовательно проводятся соревнования по трём разным видам спорта и по двум видам соревнования проводятся в течение 2 дней, по двум видам – в течение 3 дней и ещё по двум видам – в течение 4 дней?

Примерные задачи для промежуточного коллоквиума по предмету (I семестр)

1 вариант

1. Сколько существует способов для трёх человек взять по 18 книг из книг 60 наименований, так что:
 - a. У первого человека по 2 книги 2-х видов, по 4 книги 3-х видов, по одной книге 2-х видов;
 - b. У второго человека по 1 книге 4-х видов первого человека, по 3 книги двух видов, которых нет у первого, и по 1 книге таких видов которых нет у первого.
 - c. У третьего человека по 2 книги 2-х видов первого, но не второго человека, по 1 книге четырёх видов второго, но не первого человека и еще пяти видов, которых нет у первого и второго по 2 книги.
2. Имеются подарки 4 типов в количествах по 25 разных подарков каждого типа. Два человека берут подарки, так что у одного от 12 до 15 подарков, не менее, чем по два подарка каждого вида. У другого человека 18 подарков всех видов, не более чем по 9 подарков каждого вида.
3. Имеется 4 типа шаров по 9 шаров с номерами 1-9 в каждом типе. Три человека выбирают по 7 шаров, так что
 - a. ровно у двух человек 2 общих типа шаров;
 - b. ровно у двух человек 3 общих номера шаров
 - c. ровно у двух человек 1 общий номер шаров.

2 вариант

1. Сколько существует способов для трёх человек взять по 18 книг из книг 80 наименований, так что:
 - a. У первого человека по 1 книге 3-х видов, по 3 книги 3-х видов, по две книги 3-х видов;
 - b. У второго человека по 1 книге 2-х видов первого человека, по 3 книги двух видов, которых нет у первого, и по 2 книги других видов которых нет у первого.
 - c. У третьего человека по 3 книги 2-х видов первого но не второго человека, по 1 книге четырёх видов книг второго, но не первого человека и еще четырёх видов, которых нет у первого и второго по 2 книги.

2. Имеются подарки 4 типов в количествах по 30 разных подарков каждого типа. Два человека берут подарки, так что у одного от 13 до 16 подарков, не менее, чем по два подарка каждого вида. У другого человека 17 подарков всех видов, не более чем по 9 подарков каждого вида.

3. Имеется 4 типа шаров по 9 шаров с номерами 1-9 в каждом типе.

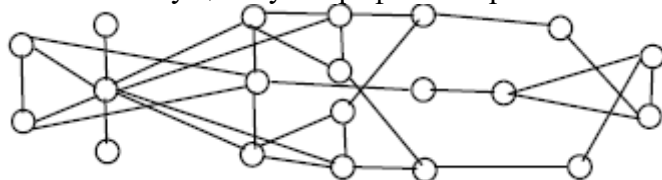
Три человека выбирают по 7 шаров, так что

- ровно у двух человек 2 общих типа шаров;
- ровно у двух человек 3 общих типа шаров
- ровно у двух человек 2 общих номера шаров.

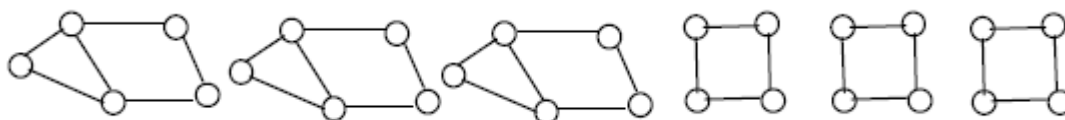
II семестр

Список типовых заданий итоговой и промежуточной аттестации практических умений и навыков во II семестре. Для получения зачёта требуется представить решение всех индивидуальных задач. Итоговая оценка «зачтено» выставляется при условии успешного решения всех 10 типовых задач. Решение каждой задачи оценивается в баллах: 0, 0.25, 0.5, 0.75, 1. Задача считается решенной, если она оценивается в не менее чем 0.75 баллов. Задачи, решение которых оценено в 0.5 балла можно дорешать. Задачи с меньшей оценкой решаются заново.

1. Сколько существует графов с вершинами из $\{a, \dots, z\}$, которые изоморфны графу:



2. Сколько существует неизоморфных связных графов, получаемых из заданного графа добавлением минимального количества рёбер:



(Указание: рассмотреть все варианты связывания компонент связности заданного графа, для 2-х вариантов построить одну ветвь дерева разбиения на случаи)

3. Сколько существует неизоморфных непланарных графов без петель, имеющих 12 вершин и 18 рёбер? (Указание: Построить одну ветвь дерева разбиения на случаи)

4. Построить диаграмму переходов КА, вычисляющего функцию $f(x, y) = 5x - 4y - 3$.

5. Построить диаграмму переходов КА, распознающего слова, структура которых представляется выражением $\{0,1\}^*[S0, 101, 11]^*\{00, OS\}^*(011)^*\{S, S0\}^*1^*\{SS, 01\}^*[0, 1]^*$.

6. Построить диаграмму переходов КА, распознающего множество всех таких слов, которые содержат вхождения без пересечений всех слов множества $\{0010, 1100, 0100\}$

7. Доказать примитивную рекурсивность функции $f(x, y) = \text{максимум длин последовательностей нечётных чисел в } k_1, \dots, k_r, \text{ которые содержат симметричную подпоследовательность и не входят в последовательность чисел } d_1, \dots, d_s \text{ более двух раз.}$

(Здесь $x = p_1^{k_1} \dots p_r^{k_r}, y = h_1^{d_1} \dots h_s^{d_s}$)

8. Доказать примитивную рекурсивность функции $f(x, y) = \text{максимум длин последовательностей одинаковых цифр в записи } x, \text{ которая входит в запись } y \text{ максимальное число раз.}$

9. Построить систему Поста, в которой выводятся слова вида (a, b) , где a – произвольная двоичная последовательность, а b – всякое подслово в a вида $(010)^*$, которое входит в a чётное число раз без пересечений.

10. Построить систему Поста, в которой выводятся слова вида (a, b), где a – произвольная двоичная последовательность, а b – получается из a удалением всех групп нулей не максимальной длины, которые входят в запись a нечётное число раз.

Таблица – Методическое обеспечение самостоятельной работы.

№	Вид СР	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	Гринченков, Дмитрий Валерьевич. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Д. В. Гринченков, С. И. Потоцкий. - М. : КНОРУС, 2013. - 206 с. Лихтарников, Леонид Моисеевич. Математическая логика [Текст] : курс лекций : Задачник-практикум и решения : учебное пособие / Л. М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева. - Изд. 3-е, испр. - СПб. : Лань, 2008. - 276 с.
2	Выполнение индивидуальных заданий	Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 255 с. - URL: https://biblio-online.ru/viewer/4A10DE4E-50A1-4D31-943A-6F5BD68B635B/matematiceskaya-logika-i-teoriya-algoritmov#/ Судоплатов, С.В. Математическая логика и теория алгоритмов[Электронный ресурс] : учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. - 3-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 254 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135676

Согласно письма Министерства образования и науки РФ № МОН-25486 от 21.06.2017г «О разработке адаптированных образовательных программ» -Разработка адаптивной программы необходима в случае наличия в образовательной организации хотя бы одного обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

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,
- в форме аудиофайла,

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,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

С точки зрения применяемых методов используются как традиционные информационно-объяснительные лекции, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой. Компьютерные технологии в данном случае обеспечивают возможность разнопланового отображения алгоритмов и демонстрационного материала. Такое сочетание позволяет оптимально использовать отведенное время и раскрывать логику и содержание дисциплины.

Лекции представляют собой систематические обзоры основных аспектов дисциплины.

Лабораторные занятия позволяют научить применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных задач. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, при этом практикуется работа в группах. Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что в процессе исследования часто встречаются задачи, для которых единых подходов не существует. Каждая конкретная задача при своем исследовании имеет множество подходов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

В процессе проведения занятий применяются интерактивные методы обучения.

Использование метода «кейс-стади» особенно ценно при изучении тех разделов учебных дисциплин, где необходимо осуществить сравнительный анализ, и где нет однозначного ответа на поставленный вопрос, а имеется несколько научных подходов, взглядов, точек зрения. Результатом использования «кейс-стадии» являются не только полученные знания, но и сформированные навыки профессиональной деятельности, профессионально-значимых качества личности.

Проблемная лекция - на этой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания студентов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска ее решения или суммирования и анализа традиционных и современных точек зрения.

Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Проблемные вопросы отличаются от не проблемных тем, что скрытая в них проблема требует не однотипного решения, то есть, готовой схемы решения в прошлом опыте нет. Лекция строится таким образом, чтобы обусловить появление вопроса в сознании студента. Учебный материал представляется в форме учебной проблемы. Она имеет логическую форму познавательной задачи, отмечающей некоторые противоречия в ее условиях и завершающейся вопросами, которые это противоречие объективирует. Проблемная ситуация возникает после обнаружения противоречий в исходных данных учебной проблемы. Для проблемного изложения отбираются важнейшие разделы курса, которые составляют основное концептуальное содержание учебной дисциплины, являются наиболее важными для профессиональной деятельности и наиболее сложными для усвоения слушателей. Учебные проблемы должны быть доступными по своей трудности для слушателей.

Лекция – визуализация. Данный вид лекции является результатом нового использования принципа наглядности. Подготовка данной лекции преподавателем состоит в том, чтобы изменить, переконструировать учебную информацию по теме лекционного занятия в визуальную форму для представления студентам через

технические средства обучения или вручную (схемы, рисунки, чертежи и т.п.). Чтение лекции сводится к связному, развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающему тему данной лекции. Лучше всего использовать разные виды визуализации - натуральные, изобразительные, символические, - каждый из которых или их сочетание выбирается в зависимости от содержания учебного материала. Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения слушателей в новый раздел, тему, дисциплину.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

В качестве оценочных средств программой дисциплины предусматривается:

- текущий контроль (контрольная работа) ;
- промежуточная аттестация (зачет, экзамен)

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений

1. Доказать, что $\overline{\overline{A \cup B}} = A \cap B$.
 2. Доказать, что объединение счетной совокупности счетных множеств – счетно.
 3. Как по матрице бинарного отношения определить его свойства.
 4. Доказать с помощью метода математической индукции, что $n^3 + 11n$ кратно 6 для всех n натуральных.
 7. $A = \{ab, c\}$, $B = \{1, 2, 3, 4\}$, $P_1 \subseteq A \times B$, $P_2 \subseteq B^2$. Изобразите P_1, P_2 графически. Найдите $[(P_1 \circ P_2)^{-1}]$. Проверьте с помощью матрицы $[P_2]$, является ли отношение P_2 рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным?
- а) $P_1 = \{\langle a, 1 \rangle, \langle a, 2 \rangle, \langle b, 3 \rangle, \langle c, 2 \rangle, \langle c, 3 \rangle, \langle c, 4 \rangle\}$, $P_2 = \{\langle 1, 1 \rangle, \langle 2, 1 \rangle, \langle 2, 2 \rangle, \langle 2, 3 \rangle, \langle 2, 4 \rangle, \langle 3, 3 \rangle, \langle 4, 4 \rangle\}$.

Пример задания для проведения ТК-2.

1. Для данного неориентированного нагруженного графа построить остов минимального веса.
2. Для данного неориентированного графа построить матрицу фундаментальных циклов.
3. Для данного неориентированного графа построить матрицу фундаментальных разрезов.
4. Записать общий член бинома Ньютона.
5. Вычислить число сочетаний с повторениями из 9 по 2.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Мощность множеств.
2. Отображения. Обратные отображения.
3. Отношения. Представление и операции над отношениями.
4. Свойства бинарных отношений на множестве.
5. Отношения эквивалентности.
6. Отношения порядка.
7. Ф.А.Л. Существенность переменных.
8. Формулы. Эквивалентность формул.
9. Теорема о замене равных. Соотношения эквивалентности.
10. Разложение фал по переменным.
11. Схемы из функциональных элементов.
12. Двоичный сумматор.
13. Минимальные ДНФ.
14. Геометрическая интерпретация минимальных ДНФ
15. Максимальные конъюнкции и их свойства.
16. Эквивалентные преобразования ДНФ.
17. Полные системы функций. Теорема редукции.
18. Полиномы Жегалкина.
19. Классы T_0 и T_1 .
20. Двойственные функции.
21. Класс S . Лемма о несамодвойственной функции.
22. Класс M .
23. Лемма о немонотонной функции.
24. Класс L . Лемма о нелинейной функции.
25. Критерий полноты в P_2 .
26. Предполные классы и их свойства.
27. Образцы и их применения.
28. Продукции и выводы.
29. Множества выводимых слов и их свойства.
30. Вычислимость в системах Поста.
31. Вычислимость элементарных и примитивно рекурсивных функций.
32. Вычислимость частично рекурсивных функций в системах Поста.
33. Комбинаторные правила.
34. Размещения.
35. Сочетания.
36. Разбиения множеств на части.
37. Формула включений – исключений.
38. Способы задания графов. Изоморфизм графов.
39. Непланарность графов $K_{3,3}$ и A_5 .
40. Критерий планарности графов.
41. Пути и циклы в графах.
42. Транзитивное замыкание графов.
43. Деревья и их свойства.
44. Циклы Эйлера. Теорема Эйлера (необходимость).
45. Циклы Эйлера (достаточность).
46. Циклы Гамильтона. Переборный алгоритм.
47. Достаточное условие существования циклов Гамильтона.
48. Суммы графов.
49. Фундаментальное семейство циклов (построение).
50. Фундаментальное семейство циклов (доказательство фундаментальности)
51. Ядра графов.

52. Хроматическое число графов. Критерий 2-хроматичности.
1. Способы задания конечных автоматов.
 2. Функции автоматов. Невычислимость функции умножения.
 3. Теорема о переработке периодических сверхслов.
 4. Отличимость состояний автоматов. Свойства отношений k - неотличимости.
 5. Теорема о длине кратчайшего слов, на котором различаются отличимые состояния.
 6. Минимальные автоматы. Эквивалентность автоматов.
 7. Теорема существования минимального автомата, эквивалентного заданному.
 8. Распознавание слов конечными автоматами.
 9. Операции суперпозиции и обратной связи.
 10. Автоматные схемы.
 11. Построение автоматной схемы, эквивалентной заданному автомату.
 12. Элементарные и примитивно рекурсивные функции.
 13. Частично рекурсивные функции. Тезис Черча.
 14. Представление частично рекурсивных функций нагруженными деревьями.
 15. Нумерация частично-рекурсивных функций. Универсальные функции.
 16. Рекурсивные множества.
 17. Неразрешимость проблемы остановки.
 18. Неразрешимость проблемы всюду определенности.
 19. Неразрешимость проблемы эквивалентности.
 20. Транспортные сети и потоки в сетях.
 21. Теорема о величине потока.
 22. Сечения сети и их связь с максимальным потоком.
 23. Теорема о существовании максимального потока.
 24. Алфавитное кодирование. Однозначность декодирования.
 25. Оптимальное кодирование.
 26. Помехоустойчивое кодирование.

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 средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– 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 предусматривает предоставление информации 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. Гринченков, Дмитрий Валерьевич. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Д. В. Гринченков, С. И. Потоцкий. - М. : КНОРУС, 2013. - 206 с.
2. Лихтарников, Леонид Моисеевич. Математическая логика [Текст] : курс лекций : Задачник-практикум и решения : учебное пособие / Л. М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева. - Изд. 3-е, испр. - СПб. : Лань, 2008. - 276 с.
3. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 255 с. - URL: <https://biblio-online.ru/viewer/4A10DE4E-50A1-4D31-943A-6F5BD68B635B/matematiceskaya-logika-i-teoriya-algoritmov#/>
4. Судоплатов, С.В. Математическая логика и теория алгоритмов[Электронный ресурс] : учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. - 3-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 254 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135676>

Дополнительная литература

1. Балюкевич, Э.Л. Математическая логика и теория алгоритмов[Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / Э.Л. Балюкевич, Л.Ф. Ковалева. - Москва : Евразийский открытый институт, 2009. - 189 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93166>
2. Ершов, Юрий Леонидович. Математическая логика [Текст] : учебное пособие / Ю. Л. Ершов, Е. А. Палютин. - Изд. 5-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2005. - 336 с.
3. Колмогоров, Андрей Николаевич. Математическая логика. Введение в математическую логику [Текст] : учебное пособие для студентов математических специальностей вузов / А. Н. Колмогоров, А. Г. Драгалин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - Изд. 4-е, обновл. - Москва : [Едиториал УРСС], 2013. - 234 с.
4. Лавров, И.А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов [Электронный ресурс] : учеб. / И.А. Лавров, Л.Л. Максимова.— Москва : Физматлит, 2002. — 256 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2242>
5. Триумфгородских, М.В. Дискретная математика и математическая логика для информатиков, экономистов и менеджеров [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.В. Триумфгородских. - Москва : Диалог-МИФИ, 2011. - 180 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136106>
6. Фалевич, Борис Яковлевич. Теория алгоритмов [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Б. Я. Фалевич. - М. : Машиностроение, 2004. - 160 с.
7. Шапоров, Сергей Дмитриевич. Математическая логика. Курс лекций и практических занятий [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / С. Д. Шапоров. - СПб. : БХВ-Петербург , 2007. - 410 с.

Периодические издания

1. Вестник Московского университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9166>
2. Вестник Санкт-Петербургского университета. Математика. Механика. Астрономия. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/71206>

3. Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. -URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/71227>
4. Программные продукты и системы. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/64086>

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

№	Наименование электронного ресурса	Ссылка на электронный адрес
1.	Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ	https://www.kubsu.ru/
2.	Электронная библиотечная система «BOOK.ru» ООО «КноРус медиа»	https://www.book.ru
3.	Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE"	www.biblioclub.ru
4.	Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» ООО «ЗНАНИУМ»	www.znanium.com
5.	Электронная библиотечная система издательства "Лань"	http://e.lanbook.com/
6.	Электронная библиотечная система "Юрайт"	http://www.biblio-online.ru

1. Российское образование, федеральный портал [Официальный сайт] — URL: <http://www.edu.ru>
2. Образовательный портал «Учеба» [Официальный сайт] URL: <http://www.ucheba.com/>
3. Портал «Российское образование» [Официальный сайт] URL: <http://www.edu.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам «Единое окно» [Официальный сайт] URL: <http://window.edu.ru/>
5. Федеральная университетская компьютерная сеть России [Официальный сайт] URL: <http://www.runnet.ru/>
6. Служба тематических толковых словарей [Официальный сайт] URL: <http://www.glossary.ru/>
7. Образовательный портал [Официальный сайт] URL: «Академик» <http://dic.academic.ru/>
8. Web of Science (архив с 2002 года) рефераты [Официальный сайт] URL: <http://webofknowledge.com>.
9. Лекториум “(Минобрнауки РФ) единая Интернет-библиотека лекций [Официальный сайт] URL <http://www.lektorium.tv/>
10. Электронный архив документов КубГУ полнотекстов [Официальный сайт] URL: <http://docspace.kubsu.ru>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .

Согласно письма Министерства образования и науки РФ № МОН-25486 от 21.06.2017г «О разработке адаптированных образовательных программ» -Разработка адаптивной программы необходима в случае наличия в образовательной организации хотя бы одного обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

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.

Система обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических (лабораторных) занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим (лабораторным) занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию необходимо начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Подготовка к лабораторным занятиям и практикумам носит различный характер, как по содержанию, так и по сложности исполнения. Проведение прямых и косвенных измерений предполагает детальное знание измерительных приборов, их возможностей, умение вносить своевременные поправки для получения более точных результатов. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно

активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала.

Защита лабораторных работ должна происходить, как правило, в часы, отведенные на лабораторные занятия. Студент может быть допущен к следующей лабораторной работе только в том случае, если у него не защищено не более двух предыдущих работ.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

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

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

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

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

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

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

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы..

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

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;

- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

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

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

8.1 Перечень информационных технологий.

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Операционная система Microsoft Windows, пакет офисных приложений Microsoft Office, антивирус Avast Free Antivirus.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Банк России (ЦБ): www.cbr.ru.
2. Московская Межбанковская валютная биржа: www.micex.ru.
3. Федеральная служба государственной статистики: www.gks.ru
4. Информационный портал Всемирного банка: <http://data.worldbank.org>.
5. Эконометрический пакет Eviews <http://www.eviews.com/home.html>
6. Eviews <http://statmethods.ru/trainings/eviews.html>

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

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номера аудиторий / кабинетов
1.	учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514
2.	учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514

3.	Компьютерные классы с выходом в Интернет	503,509,510
4.	учебные аудитории для выполнения научно – исследовательской работы (курсового проектирования)	Кабинет курсового проектирования (выполнения курсовых работ) - № 503 Оборудование: мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), принтер, презентации на электронном носителе, сплит-система
5.	учебные аудитории для самостоятельной работы, с рабочими местами, оснащенными компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением неограниченного доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для каждого обучающегося, в соответствии с объемом изучаемых дисциплин	Кабинет для самостоятельной работы - № 504 Оборудование: персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет
6.	Исследовательские лаборатории (центров), оснащенные лабораторным оборудованием	Компьютерный класс № 510 : мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, наглядные пособия. Сетевое оборудование CISCO (маршрутизаторы, коммутаторы, 19-ти дюймовый сетевой шкаф) сплит-система, стенд «Архитектура ПЭВМ»
7.	Кабинет групповых и индивидуальных консультаций	№508 Оборудование: персональный компьютер, учебная мебель, доска учебная, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), сканер, доска магнитно-маркерная, стеллажи с учебной и периодической литературой
8.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Помещение № 511, Помещение № 516, Помещение № 517, Помещение № 518
9.	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации	501,502,503,505,506,507,508, 509, 510,513,514
10	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; учебная аудитория промежуточной аттестации; учебная аудитория	Учебная аудитория № 309 Оборудование: доска аудиторная, ученические столы,

групповых и индивидуальных консультаций; 353900 Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Коммунистическая № 36	стулья, стенды, учебно-наглядные пособия (тематические иллюстрации), портреты ученых.
---	--

Согласно письма Министерства образования и науки РФ № МОН-25486 от 21.06.2017г «О разработке адаптированных образовательных программ» -Разработка адаптивной программы необходима в случае наличия в образовательной организации хотя бы одного обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов обучение проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

При проведении обучения инвалидов обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение обучения для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей;

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях;

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении занятий:

а) для слепых:

- задания и иные материалы оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

-письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

Обучающийся инвалид при поступлении подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении обучения с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности). К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).