

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ)

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)**

Б1.О.13.01 Дискретная математика и логические основы алгоритмов

1. Паспорт оценочных материалов (оценочные средства)

Оценочные материалы (оценочные средства) прилагаются к рабочей программе дисциплины (модуля) и представляют собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

Оценочные материалы (оценочные средства) используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля)

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины (модуля):

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1. Способен применять естественно-научные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.

Конечным результатом освоения дисциплины (модуля) являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «иметь практический опыт», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование дескрипторов происходит в течение семестра по этапам в рамках контактной работы, включающей различные виды занятий и самостоятельной работы, с применением различных форм и методов обучения (таблица 1).

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины (модуля)

Код компетенции	Индикаторы достижения и уровень освоения	Дескрипторы компетенций (результаты обучения, показатели достижения результата обучения, которые обучающийся может продемонстрировать)	Виды учебных занятий, работы, формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенций	Контролируемые разделы и темы дисциплины (модуля)	Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для оценки уровня сформированности компетенций	Критерии оценивания компетенций
УК-1.	Знать (из п. 3 формы Ф СВГУ «ОПОП ФГОС 3++»)	3.2_Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения конкретной поставленной задачи.	лекции, практические занятия, самостоятельная работа			
	Компетенции не сформированы	не способен находить и анализировать информацию, необходимую для решения задачи. Не умеет работать с источниками, не выделяет релевантные данные	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Пороговый уровень	способен находить информацию, но испытывает трудности с её анализом и оценкой достоверности. Может пропустить важные аспекты или сделать поверхностные выводы	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3

	Повышенный уровень	умеет находить и критически анализировать информацию. Оценивает достоверность источников, выделяет ключевые моменты и делает обоснованные выводы. Способен работать с несколькими информационными потоками.	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Высокий уровень	демонстрирует глубокое понимание процесса поиска и анализа информации. Умеет работать с различными источниками, оценивать их надёжность и актуальность. Способен выявлять противоречия и делать комплексные выводы на основе собранной информации	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Уметь (из п. 3 формы Ф СВГУ «ОПОП ФГОС 3++»)	У.2_Б.УК-1. Формирует собственные мнения и суждения, аргументирует выводы с применением научного понятийного аппарата.	лекции, практические занятия, самостоятельная работа			
	Компетенции не сформированы	не может выразить собственное мнение или сформулировать суждения. Аргументация отсутствует или основана на неверных или неподходящих данных	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3

	Пороговый уровень	может выразить своё мнение, но аргументация слабая или неполная. Использует некоторые научные понятия, но не всегда уместно и правильно.	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Повышенный уровень	формулирует и аргументирует свои суждения, используя научные понятия. Аргументация становится более глубокой и обоснованной.	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Высокий уровень	не только формулирует и аргументирует свои мнения, но и демонстрирует глубокое понимание научных понятий. Аргументация чёткая, логичная и подкреплена достоверными источниками.	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Иметь практический опыт (из п. 3 формы Ф СВГУ «ОПОП ФГОС 3++»)	О.2_Б.УК-1. Оценивает практические последствия различных способов решения поставленных задач.	лекции, практические занятия, самостоятельная работа			
	Компетенции не сформированы	не учитывает практические последствия различных способов решения задач, не способен оценить влияние решений на достижение целей.	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3

	Пороговый уровень	может определить основные практические последствия решений, но не всегда учитывает все факторы и взаимосвязи между ними. Оценка неполная или недостаточно точная.	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Повышенный уровень	учитывает большинство практических последствий решений, анализирует их влияние на достижение целей и может предложить альтернативные варианты с учётом возможных рисков и преимуществ	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Высокий уровень	глубоко анализирует практические последствия различных способов решения задач, учитывает все факторы, включая непредвиденные обстоятельства, и предлагает оптимальные решения с учётом долгосрочных целей и возможных изменений в условиях	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
ОПК-1.	Знать (из п. 3 формы Ф СВГУ «ОПОП ФГОС 3++»)	3.1_Б.ОПК.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	лекции, практические занятия, самостоятельная работа			
	Компетенции не сформированы	Узнает основные понятия и формулы математики, физики	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3

	Пороговый уровень	Воспроизводит основные понятия и формулы математики, физики	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Повышенный уровень	Понимает и может объяснить основные понятия и формулы математики, физики	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Высокий уровень	Умеет провести анализ ситуации и применить необходимые формулы математики, физики	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Уметь (из п. 3 формы Ф СВГУ «ОПОП ФГОС 3++»)	У.1_Б.ОПК-1. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	лекции, практические занятия, самостоятельная работа			
	Компетенции не сформированы	Умеет выполнять действия по заданному образцу	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Пороговый уровень	Умеет выполнять действия по заданному образцу, самостоятельно исправлять простые ошибки	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Повышенный уровень	Умеет самостоятельно строить план действий, самостоятельно находит и исправляет простые ошибки	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3

	Высокий уровень	Умеет самостоятельно строить план действий, самостоятельно находит исправляет ошибки, грамотно применяет методы решения	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Иметь практический опыт (из п. 3 формы Ф СВГУ «ОПОП ФГОС 3++»)	О.1_Б.ОПК-1. Имеет практический опыт теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	лекции, практические занятия, самостоятельная работа			
	Компетенции не сформированы	проводит анализ поставленной задачи по образцу, выбирает приемы и методы решения с помощью преподавателя	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Пороговый уровень	проводит анализ поставленной задачи, выбирает приемы и методы решения с помощью преподавателя	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Повышенный уровень	проводит анализ поставленной задачи, выбирает приемы и методы решения	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Высокий уровень	Самостоятельно проводит всесторонний анализ поставленной задачи, выбирает приемы и методы решения, самостоятельно строит план исследования	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3

ОПК-7.	Знать (из п. 3 формы Ф СВГУ «ОПОП ФГОС 3++»)	3.1_Б.ОПК-7. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.	лекции, практические занятия, самостоятельная работа			
	Компетенции не сформированы	узнает термины, основные понятия и факты	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Пороговый уровень	воспроизводит термины, конкретные факты, методы и процедуры, основные понятия, правила и принципы	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Повышенный уровень	объясняет факты, правила, принципы, приводит конкретные примеры	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Высокий уровень	предположительно описывает последствия, вытекающие из имеющихся данных	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3

	Уметь (из п. 3 формы Ф СВГУ «ОПОП ФГОС 3++»)	У.1_Б.ОПК-7. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.	практические занятия, самостоятельная работа			
	Компетенции не сформированы	Реализует готовые примеры программ с простейшими приемами отладки и тестирования	практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Пороговый уровень	использует знания, полученные при изучении дисциплины, для решения поставленных задач под контролем преподавателя	практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Повышенный уровень	использует знания, полученные при изучении дисциплины, для самостоятельного решения поставленных задач	практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Высокий уровень	использует знания, полученные при изучении дисциплины и смежных дисциплин, для самостоятельного решения и отладки поставленных задач	практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3

	Иметь практический опыт (из п. 3 формы Ф СВГУ «ОПОП ФГОС 3++»)	О.1_Б.ОПК-7. Имеет практический опыт программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	практические занятия, самостоятельная работа			
	Компетенции не сформированы	Владеет навыком проверки готовых примеров программ, простейшими приемами отладки и тестирования	практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Пороговый уровень	Владеет навыком программирования простых задач, основными приемами отладки и тестирования	практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Повышенный уровень	Владеет навыком программирования задач средней сложности, самостоятельно проводит отладку и тестирование	практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Высокий уровень	Владеет навыком программирования задач высокой сложности, самостоятельно проводит отладку и тестирование	практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 3, 3.1-3.7, 4, 4.1, 4.2, 5, 5.1, 6, 6.1	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3

¹Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

²Необходимо указать активные и интерактивные методы обучения (например, интерактивная лекция, работа в малых группах, методы мозгового штурма, решение творческих задач, работа в группах, проектные методы обучения, ролевые игры, тренинги, анализ ситуаций и имитационных моделей и др.), способствующие развитию у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

³Указать номера тем в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля).

⁴Необходимо выбрать критерий оценивания компетенции: посещаемость занятий; подготовка к практическим занятиям; подготовка к лабораторным занятиям; ответы на вопросы преподавателя в рамках занятия; подготовка докладов, эссе, рефератов; умение отвечать на вопросы по теме лабораторных работ, познавательная активность на занятиях, качество подготовки рефератов и презентаций по разделам дисциплины, контрольные работы, экзамены, умение делать выводы и др.

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных уровнях их сформированности, описание шкал оценивания

Оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры Северо-Восточного государственного университета.

По дисциплине Б1.О.13.01 «Дискретная математика и логические основы алгоритмов» предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины); промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом).

Текущий контроль проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся. Текущий контроль служит для оценки объёма и уровня усвоения обучающимся учебного материала одного или нескольких разделов дисциплины (модуля) в соответствии с её рабочей программой и определяется результатами текущего контроля знаний обучающихся.

Текущий контроль в очной форме обучения осуществляется два (три) раза в семестр по календарному учебному графику. В очно-заочной и заочной форме обучения в течении межсессионного периода и в период промежуточной аттестации.

В очной форме обучения текущий контроль предполагает начисление баллов за выполнение различных видов работ. Результаты текущего контроля подводятся по шкале модульно-рейтинговой системы. Регламент модульно-рейтинговой системы определен Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры Северо-Восточного государственного университета.

Текущий контроль является результатом оценки знаний, умений, практического опыта и приобретенных компетенций обучающихся по всему объёму учебной дисциплины, изученному в семестре (за курс), в котором стоит форма контроля в соответствии с учебным планом.

Текущий контроль успеваемости предусматривает оценивание хода освоения дисциплины: теоретических основ и практической части.

Промежуточная аттестация по дисциплине Б1.О.13.01 «Дискретная математика и логические основы алгоритмов» проводится в форме экзамена.

Максимальный балл за каждый оцениваемый вид деятельности обучающегося указывается в рейтинг-плане дисциплины (модуля) (форма Ф СВГУ «Рейтинг-план»).

В таблице 2 приведена оценка уровня сформированности компетенций на основании критериев модульно-рейтинговой системы в последнем семестре изучения дисциплины (модуля).

Таблица 2

№ уровня	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня ⁵
1	Компетенции не сформированы	менее 50%
2	Пороговый уровень	50% и более, но менее 65%
3	Повышенный уровень	65% и более, но менее 85%
4	Высокий уровень	85% и более

⁵От количества итоговых баллов, указанных в рейтинг-плане дисциплины (модуля).

Экзамен, зачет, зачет с оценкой является формой итоговой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине (модулю) в целом или по разделу дисциплины (модуля). По результатам зачета с оценкой обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», или «неудовлетворительно».

Зачет, оценка «отлично» за зачет с оценкой или экзамен (85% и выше) выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся знает, понимает основные положения дисциплины, демонстрирует умение применять их для выполнения задания, в котором нет явно указанных способов решения;
- обучающийся анализирует элементы, устанавливает связи между ними, сводит их в единую систему, способен выдвинуть идею, спроектировать и презентовать свой проект (решение);
- ответ обучающегося по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах, экзаменационном билете, является полным, и удовлетворяет требованиям программы дисциплины;
- обучающийся продемонстрировал свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей дисциплины;
- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные ответы;
- обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности необходимых компетенций.

Компетенция (и) или ее часть(и) сформированы на высоком уровне (см. таблицы 1, 2).

Зачет, оценка «хорошо» за зачет с оценкой или экзамен (65% и более, но менее 85%) выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся знает, понимает основные положения дисциплины, демонстрирует умение применять их для выполнения задания, в котором нет явно указанных способов решения; анализирует элементы, устанавливает связи между ними;
- ответ по теоретическому материалу, содержащемуся в вопросах, экзаменационном билете, является полным, или частично полным и удовлетворяет требованиям программы, но не всегда дается точное, уверенное и аргументированное изложение материала;
- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные ответы;
- обучающийся продемонстрировал владение терминологией соответствующей дисциплины;
- обучающийся демонстрирует повышенный уровень сформированности необходимых компетенций.

Компетенция(и) или ее часть(и) сформированы на повышенном уровне (см. таблицы 1,2).

Зачет, оценка «удовлетворительно» за зачет с оценкой или экзамен (50% и более, но менее 65%) выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания, в котором очевиден способ решения;
- обучающийся продемонстрировал базовые знания важнейших разделов дисциплины и содержания лекционного курса;
- у обучающегося имеются затруднения в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса;

- несмотря на недостаточность знаний, у обучающегося имеется стремление логически четко построить ответ, что свидетельствует о возможности последующего обучения;

- обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности необходимых компетенций.

Компетенция(и) или ее часть(и) сформированы на пороговом уровне (см. таблицы 1, 2).

Не зачет, оценка «неудовлетворительно» за зачет с оценкой или экзамен (менее 50%) выставляется обучающемуся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением;

- у обучающегося имеются существенные пробелы в знании основного материала по дисциплине;

- обучающимся, в процессе ответа по теоретическому материалу, содержащемуся в вопросах экзаменационного билета, допущены принципиальные ошибки при изложении материала;

- обучающийся демонстрирует уровень сформированности необходимых компетенций ниже порогового.

Компетенция (и) или ее часть(и) не сформированы (см. таблицы 1, 2).

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, практического опыта, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля)

Входной контроль

Проводится в виде тестирования, верный ответ – 1 балл, максимальное количество баллов – 15.

1. Какая логическая операция соответствует союзу «или»?
 - отрицание
 - импликация
 - дизъюнкция (+)
 - конъюнкция
2. Какое значение имеет выражение $A \vee B$ (дизъюнкция A и B), если A ложно, а B истинно?
 - истина (+)
 - ложь
3. Какая логическая операция соответствует союзу «и» в естественном языке?
 - отрицание
 - импликация
 - дизъюнкция
 - конъюнкция (+)
4. Какое значение будет у выражения $A \wedge (B \vee \neg B)$, если A — истина, B — ложь?
 - истина (+)
 - ложь
 - не определено

5. Что означает символ $\neg$ в логике?
 - логическое умножение
 - отрицание (операция НЕ) (+)
 - ничего не означает, такого символа в логике нет
 - логическое сложение
6. Что означает символ $\vee$ в логике?
 - ничего не означает
 - операцию отрицания
 - операцию конъюнкции (+)
 - операцию дизъюнкции
7. Чему в естественном языке соответствует операция импликация в математической логике?
 - частице «НЕ»
 - союзу «или»
 - союзу «если..., то...» (+)
 - союзу «и»
8. Если А — истина, В — ложь, то результатом выражения $A \wedge B$ (логическое «и») будет...
 - не определено
 - истина
 - ложь (+)
9. Какая логическая операция соответствует союзу «или» в естественном языке, если подразумевается, что событие А или событие В, или оба события происходят одновременно?
 - импликация
 - нестрогая дизъюнкция (+)
 - конъюнкция
 - строгая дизъюнкция
10. Что является основным объектом изучения в математической логике?
 - высказывания (+)
 - алгоритмы
 - числа
 - математические формулы
11. Если логическое выражение истинно при любых значениях входящих переменных, то его называют...
 - выражением, значение которого не определено
 - тождественно истинным (+)
 - тождественно ложным
12. Что такое импликация в математической логике?
 - Метод доказательства от противного
 - Логическая операция, обозначающая следствие (из А следует В) (+)
 - Математическая операция сложения
13. Что такое логическая переменная в математической логике?
 - Переменная, которая может принимать любые числовые значения

- в математической логике нет переменных
- Переменная, которая может принимать только значения «истина» или «ложь» (+)
- Переменная, зависящая от контекста

14. Если А — истина, то результатом выражения $\neg A$ (логическое «не») будет...

- нет значения
- ложь (+)
- истина

15. Что означает символ $\rightarrow$ (стрелка вправо) в логических выражениях?

- конъюнкция
- равно
- такого обозначения нет
- дизъюнкция
- Импликация (если..., то...) (+)
-

А. Формы текущего контроля

2.1. Контрольные работы, расчетно-графические работы и т.д.
не предусмотрены

2.2. Лабораторные работы.

Ниже приведены типовые задания, предлагаемые студентам при выполнении лабораторных (практических) работ. Работы выполняются с использованием учебного программного обеспечения (алгоритмические модели, разработка алгоритмов), офисного ПО (таблицы истинности, логические схемы), языков программирования.

Тематика практических занятий

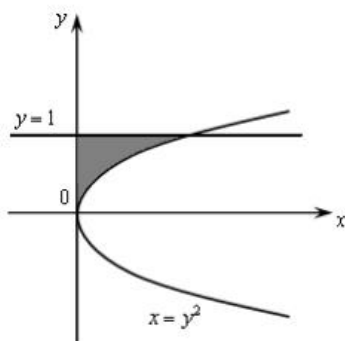
1. Множества и операции над ними
2. Соответствия и отображения
3. Высказывания и формулы алгебры логики.
4. Нормальные формы алгебры высказываний. Булевы функции. Нормальные формы
5. Минимизация булевых функций. Минимизация частично определенных булевых функций
6. Булева алгебра и теория множеств
7. Полные системы. Полиномы Жегалкина. Классы булевых функций. Теорема Поста о полноте
8. Применение булевых функций к релейно-контактным схемам
9. Основные понятия теории графов
10. Операции над графами. Маршруты. Количество маршрутов
11. Поиск кратчайших маршрутов. Эйлеров и гамильтонов циклы и пути 1
12. Деревья. Остов графа. Экстремальные графы
13. Простейшие алгоритмы теории графов 1
14. Потоки в сетях
15. Основные понятия теории кодирования. Оптимальные коды
16. Самокорректирующиеся коды
17. Понятие алгоритма. Машина Тьюринга. Рекурсивные алгоритмы. Нормальные алгоритмы Маркова.

18. Оценка сложности алгоритмов. Обзорное практическое занятие

Комплект типовых заданий

1. Универсальное множество состоит из 26 строчных букв латинского алфавита. Заданы множества A, B, C и D. Вычислить мощность множеств X и Y.

2. Задайте множество, указанное на рисунке с использованием характеристического свойства множества:



3. Проиллюстрировать равенство при помощи диаграмм Эйлера-Венна: $(A \cap B) \setminus (A \cap C) = (A \cap B) \setminus C$.

4. Отношение задано матрицей. Исследовать отношение на симметрию, антисимметрию, асимметрию, рефлексивность, антирефлексивность. Найти транзитивное замыкание отношения.

5. На множестве упорядоченных пар $x_0 = (0,0)$, $x_1 = (1,0)$, $x_2 = (0,1)$, $x_3 = (1,1)$ задана бинарная мультипликативная операция. Произведение задано по правилу $A * B$, записанному в таблице (Приложение 3). Является ли полугруппой структура $(X, *)$, где $X = \{x_0, x_1, x_2, x_3\}$? Составить таблицу Кэли структуры.

6. Построив соответствующую таблицу значений, выясните, равны ли следующие булевы функции

$$f(x, y, z) = (x + z')'(y + x'z)', \quad g(x, y, z) = y + (z \rightarrow x)'$$

7. Постройте минимальную ДНФ для функции тремя разными способами (графическим способом, картами Карно, методом Квайна): $f=01011101$.

8. Для функции, заданной в векторном виде постройте полином Жегалкина тремя разными способами (методом неопределенных коэффициентов, преобразованием СДНФ, с использованием треугольника): $f=10111011$.

9. Для булевой функции найдите представляющий ее полином Жегалкина:

$$xz \vee (x + z)y \vee x'z'$$

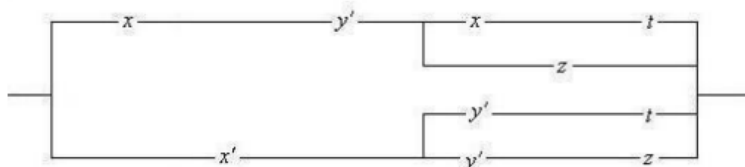
10. Докажите, что одна из функций двойственна другой:

$$xyz + xy + xz + y + 1, \quad xyz + yz + x + y$$

11. Постройте релейно-контактную схему с заданной функцией проводимости:

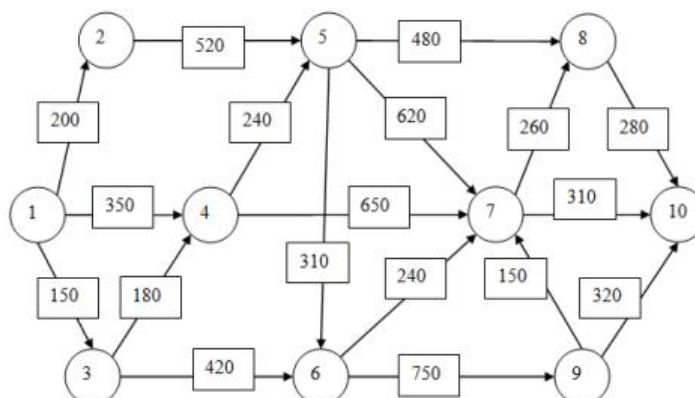
$$(x + y') \vee (x + z)(y' + z')$$

12. Упростите релейно-контактную схему:



13. Задана система булевых функций $f_1=10110010$ и $f_2=00111111$. Проверьте данную систему на полноту. Выполнить полную проверку для обеих функций.

14. Логистическая компания проектирует (нефтепровод) газопровод между 10 населенными пунктами. Транспортная сеть показана на рис. Расстояния указаны в километрах. Определить кратчайший путь между узлами 1 и всеми остальными узлами.



15. По заданной матрице весов графа найти величину минимального пути от вершины x_1 до каждой из вершин по алгоритму Дейкстры (в матричном виде):

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
x_1	0	15	10	∞	∞	∞
x_2	∞	0	∞	∞	12	18
x_3	∞	10	0	9	12	19
x_4	∞	∞	∞	0	∞	13
x_5	3	∞	∞	11	0	14
x_6	∞	∞	4	∞	∞	0

16. Дан орграф. Найти число маршрутов длины 2 из вершины № 3 в № 2, число маршрутов в графе длины 3 и маршрутов длины 4

17. Дан взвешенный граф. Найти остов минимального веса (экстремальное дерево).

18. Для графа G, заданного матрицей весов, построить минимальный по весу остов и найти его вес:

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
x_1	0	3	8	12	7	∞	16
x_2	3	0	4	∞	9	∞	∞
x_3	8	4	0	5	7	11	∞
x_4	12	∞	5	0	10	6	4
x_5	7	9	7	10	0	5	∞
x_6	∞	∞	11	6	5	0	5
x_7	16	∞	∞	4	∞	5	0

19. Найти гамильтонов цикл наименьшей длины (решить задачу коммивояжера):

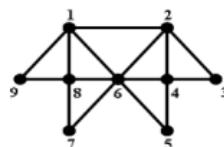
	1	2	3	4	5	6
1	0	39	45	2	51	33
2		0	20	33	40	35
3			0	55	22	56
4				0	18	43
5					0	25
6						0

20. Орграф задан матрицей смежности. Необходимо:

- нарисовать граф;
- заменить все дуги ребрами и в полученном неориентированном графе найти эйлерову цепь (или цикл);
- провести раскраску графа и найти его хроматическое число.

1	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0
0	1	0	1	0	1
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	1	1

21. Для данного графа определить, есть ли в нем эйлеров цикл и, если есть, найти его.



22. При помощи венгерского алгоритма решите задачу на максимум для двудольного графа, заданного матрицей:

$$C = \begin{pmatrix} 4 & 6 & 3 & 5 \\ 3 & 4 & 8 & 4 \\ 5 & 4 & 5 & 6 \\ 4 & 5 & 8 & 4 \end{pmatrix}.$$

23. а) Построить код Фано и Хаффмана для списка сообщений с заданным распределением частот. Определить стоимость кода.

S	T	U	V	W	X	Y	Z
0,15	0,1	0,15	0,15	0,1	0,1	0,15	0,1

б) Построить код Хэмминга для заданного сообщения 11001011. Внести ошибку в 6 разряд, и проведя декодирование, подтвердить место ошибки.

2.3. Образцы тестов.

Для проведения оценки знаний студентов по итогам текущего контроля кроме отчетов по лабораторным работам используется тестирование по модулям дисциплины.

Примеры тестовых вопросов

Дано универсальное множество $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ и в нем подмножества $A=\{x \mid x < 5\}$, $B=\{2,4,5,6\}$, $C=\{1,3,5,6\}$.

Найти $A \cup B$ (Указать правильные варианты ответов).

- a. $\{1,2,2,3,4,4,5,6\}$
- b. $\{1,2,3,4,5,6\}$
- c. $\{x \mid x < 7, x \in U\}$
- d. $\{1,3\}$
- e. $\{3,4,2,5,1,6\}$

Дано высказывание: «Если температура выше нуля, то лёд растает и дерево всплывет». Какая формула соответствует данному высказыванию.

$A \rightarrow B$

$A \wedge B$

$A \leftrightarrow B$

$A \rightarrow (B \wedge C)$

$A \vee B$

Какая из булевых функций записана в конъюнктивной нормальной форме (КНФ)?

$(x \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge \bar{z})$

$\overline{(x \vee y)} \wedge x$

$\overline{(x \wedge y)} \wedge x$

$(x \vee y \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \vee \bar{z})$

$\overline{(x \vee y)} \vee x$

Граф G задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти радиус $r(G)$ графа.

Справедлив ли дистрибутивный закон?

$$A \otimes (B \cup C) = (A \otimes B) \cup (A \otimes C)$$

- a. да
- b. нет

Какое из составных высказываний является противоречием?

$$\leftarrow (A \vee \leftarrow A)$$

$$A \leftrightarrow B$$

$$A \vee B$$

$$A \wedge B$$

$$A \rightarrow B$$

Примените марковскую подстановку $ab \rightarrow dc$ к слову $abcdcdacba$.

dccddacba

ddcdcdcca

dccddddd

dccaaaaa

dccdccccc

Дана система команд автомата: $q_0 0 \rightarrow q_1 0L$; $q_1 0 \rightarrow q_1 1$; $q_0 1 \rightarrow q_0 1L$; $q_1 1 \rightarrow q_1 1L$. Для конфигурации $1q_0 0$ какое из слов будет на выходе из автомата.

000

110

0101

1110

0111

Какой из графов является эйлеровым?

$$A_1(G) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A_2(G) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A_3(G) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A_4(G) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Какой из графов является гамильтоновым?

$$A_1(G) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A_2(G) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A_3(G) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A_4(G) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Постройте код Хемминга для сообщения $f=11001110000111$. В ответе проверочные биты должны находиться в сообщении.

При передаче сообщения, закодированного по Хеммингу, было получено сообщение $f=1111100111100001111$. Произошла ли ошибка при передаче? Если да, то указать в каком бите (порядковый номер при записи с использованием вспомогательных таблиц. Указать 0 - если ошибки при передаче не было).

Оценка «отлично» выставляется студенту за 90 – 100% правильных ответов,
оценка «хорошо» - за не менее 75% правильных ответов;
оценка «удовлетворительно» - за не менее 50-60% правильных ответов;
оценка «неудовлетворительно» - за менее 50 % правильных ответов.

Высказывания. Булевы функции. Элементы схемотехники. Логические элементы

1. Пусть x , y и z переменные со значениями из $(-\infty, \infty)$. Указать какое из следующих выражений является высказыванием

1) $x+y=z$	2) $x+y > 0$	3) $x^2 > y$	4) $2 \times 2 = 5$	5) $2+3$
------------	--------------	--------------	---------------------	----------

2. Пусть x и y переменные со значениями из $(-\infty, \infty)$. Указать какое из следующих выражений **не** является высказыванием

1) $2 \times 2 = 4$	2) $\sin(x) > y$	3) $5 > 10$	4) $2 \times 2 = 5$	5) $2+3=6$
---------------------	------------------	-------------	---------------------	------------

3. Выделите **все** утверждения, являющиеся высказываниями:

- а) $5 \cdot x = 40$ б) $5 \cdot 8 = 40$ в) $5 \cdot 7 = 40$ г) $5 \cdot 8 = ?$

4. Укажите пару высказываний, являющихся отрицаниями друг друга

- а) « $5 < 10$ », « $5 > 10$ »
б) «функция f – четная», «функция f – не четная»
в) « $5 \in N$ », « $5 \notin N$ »
г) «Все простые числа нечетны», «Все простые числа четны»

5. Выражение $(A \vee B) \& C \vee A \& (B \vee C) \& B$ при $B=I$ равносильно:

1) $A \& B$	2) $C \vee A$	3) A	4) C	5) $C \& \bar{A}$
-------------	---------------	--------	--------	-------------------

6. Установите соответствие между высказываниями и их отрицаниями:

- | | |
|---------------|---------------|
| 1) $6 > 3$ | а) $6 \neq 3$ |
| 2) $6 = 3$ | б) $6 < 3$ |
| 3) $6 \leq 3$ | в) $6 \leq 3$ |
| | г) $6 > 3$ |

7. Используя важнейшие пары равносильных пропозициональных форм, упростите следующую форму: $A \vee A \vee A \vee (B \Rightarrow C) \& B \& A \vee C$ и укажите, с какой из следующих форм совпадает результат.

1) $B \& A \vee C$	2) $A \vee C$	3) $B \vee C$	4) $(B \Rightarrow C) \vee C$	5) $A \vee B$
--------------------	---------------	---------------	-------------------------------	---------------

8. Упорядочить логические операции в соответствии с их приоритетом

- 1) конъюнкция 2) отрицание 3) импликация 4) дизъюнкция

9. Формула алгебры высказываний называется _____, если она обращается в истинное высказывание при всех наборах значений пропозициональных переменных

Пропущено:

- 1) выполнимой 3) тождественно ложной
2) тождественно истинной 4) опровержимой

10. Из приведенных равносильностей выберите законы де Моргана:

- 1) $\overline{A \wedge B} \equiv \bar{A} \vee \bar{B}$ 2) $(A \rightarrow B) \equiv (\bar{B} \rightarrow \bar{A})$ 3) $\overline{A \vee B} \equiv \bar{A} \wedge \bar{B}$ 4) $A \wedge (B \vee A) \equiv A$

...

....

Машина Тьюринга

- В модели машины Тьюринга внешняя память представлена в виде ..., разделенной на секции одинакового размера - ячейки памяти.
 - конечной ленты
 - бесконечной вправо ленты
 - бесконечной в обе стороны ленты
 - бесконечной влево ленты
- Конечное число символов, с помощью которых кодируется информация, подаваемая в машину, и информация, которая вырабатывается в процессе её работы, называется ...
 - внешним алфавитом
 - внутренним алфавитом
 - совокупностью
 - алфавитом
- В ячейке ленты может храниться ...
 - только одна буква внутреннего алфавита
 - произвольное количество букв внешнего алфавита
 - только одна буква внешнего алфавита
 - произвольное количество букв внутреннего алфавита
- Управляющая головка (каретка) - это устройство, которое в каждый момент времени "умеет" обозреть ...
 - две ячейки ленты, идущие подряд
 - произвольное количество ячеек ленты
 - две произвольные ячейки
 - одну ячейку ленты
- Какой элементарной операции нет в модели машины Тьюринга?
 - Н (Назад)
 - П (Вправо)
 - Л (Влево)
 - Н (На месте)
- Унарная запись натурального числа n - это набор, состоящий из ...
 - $(n-1)$ -ого символа " $|$ "
 - $(n+1)$ -ого символа " $|$ "
 - n символов " $|$ "
 - $(n+1)$ -ого символа " 1 "

7. Необходимо построить программу, реализующую алгоритм перевода слова из X палочек в слово из $X+1$ палочки. Каретка машины находится под крайней справа палочкой (^ означает пробел). Какая из приведённых программ реализует этот алгоритм?

- 1) $|Q0 \rightarrow |LQ1$ $|Q0 \rightarrow |PQ0$ $|Q0 \rightarrow ^LQ1$ $|Q0 \rightarrow |PQ0$
 $|Q1 \rightarrow |CQ1$ $^LQ0 \rightarrow ^CQ0$ $|Q1 \rightarrow |CQ0$ $^LQ0 \rightarrow |CQ0$

8. Начальная конфигурация машины Тьюринга имеет вид: $110\langle Q0,1 \rangle$. После выполнения программы

	Q0	Q1	Q2	Q3
0	1CQ1			1CQ1
1	1HQ2		0LQ3	1HQ2
^				1CQ1

будет получено слово ...

- 1) 1110 2) 1010 3) 1111 4) 1000

9. На ленте имеется два набора символов "|", разделённых двумя пустыми ячейками. Каретка машины находится под крайним слева символом "|" в первом наборе. Машина работает в соответствии с программой:

	Q0	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
	PQ0		PQ2	^LQ4	^LQ5	^CQ5
^	PQ1	PQ2	^LQ3			

Какой алгоритм реализует данная машина Тьюринга?

- 1) сложения двух наивных унарных чисел
 2) вычитания двух унарных чисел
 3) сложения двух унарных чисел
 4) вычитания двух наивных унарных чисел

Общие вопросы. Теория сложности алгоритмов

- Множество, для которого существует алгоритм, позволяющий определить, принадлежит ли произвольный элемент данному множеству или нет, называется
 - перечислим;
 - разрешим;
 - конечным;
 - бесконечным.
- Проблема определения по двум произвольным заданным алгоритмам, будут ли они выдавать одинаковые выходные результаты на любых исходных данных, называется
 - проблема останова
 - проблема тотальности
 - проблема эквивалентности алгоритмов
 - десятая проблема Гильберта
- Какие из следующих утверждений истинны? Отметьте ВСЕ истинные утверждения.
 - Тезис Тьюринга доказывает существование алгоритмов;
 - тезис Тьюринга представляет собой формальное определение алгоритма;
 - тезис Тьюринга пока еще не доказан, но по мере развития теории алгоритмов ожидается получение его доказательства;
 - тезис Тьюринга доказать нельзя, т.к. он представляет собой определение.
- Какие проблемы из перечисленных ниже проблем являются неразрешимыми:
 - проблема эквивалентности алгоритмов Маркова и частично-рекурсивных функций;
 - проблема переводимости
 - проблема остановки машины Тьюринга
 - проблема нахождения НОД двух чисел.
- Что называется размером (размерностью) задачи? Укажите наиболее правильный ответ из предложенных.

- характеристика объема исходных данных
- время работы алгоритма решения задачи
- величина в байтах выполняемого модуля *.exe, предназначенного для решения задачи
- характеристика объема памяти, занимаемой всеми данными в программе, решающей задачу.

6. Укажите основные типы алгоритмических моделей в теории алгоритмов:

- 1) рекурсивные функции
- 2) абстрактные вычислительные машины
- 3) реальные вычислительные машины
- 4) числовые функции
- 5) нормальные алгоритмы
- 6) схемы алгоритмов

7. Укажите основные способы построения рекурсивных функций:

- 1) суперпозиция
- 2) подстановка
- 3) арифметические действия
- 4) рекурсия

8. Машина Тьюринга имеет

- (бесконечную ленту)&(конечный внешний алфавит)&(конечный внутренний алфавит)
- (бесконечную ленту)&(бесконечный внешний алфавит)&(конечный внутренний алфавит)
- (бесконечную ленту)&(конечный внешний алфавит)&(бесконечный внутренний алфавит)
- (бесконечную ленту)&(бесконечный внешний алфавит)&(бесконечный внутренний алфавит)

9. Арифметическая функция $f(x,y)=x+y$

- (не вычислима по Тьюрингу)&(вычислима по Маркову)&(является общерекурсивной)
- (вычислима по Тьюрингу)&(вычислима по Маркову)&(является общерекурсивной)
- (не вычислима по Тьюрингу)&(не вычислима по Маркову)&(является общерекурсивной)
- (не вычислима по Тьюрингу)&(не вычислима по Маркову)&(не является общерекурсивной)

10. Укажите, какая из перечисленных ниже проблем является алгоритмически разрешимой:

- проблема эквивалентности слов
- проблема остановки
- проблема разрешимости логики предикатов
- проблема нахождения решения задачи коммивояжера

11. Численные алгоритмы - алгоритмы, в соответствии с которыми решение поставленных задач сводится к арифметическим действиям

- 1) Да
- 2) нет

12. Укажите основные типы алгоритмических моделей в теории алгоритмов:

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 1) рекурсивные функции | 4) числовые функции |
| 2) абстрактные вычислительные машины | 5) нормальные алгоритмы |
| 3) реальные вычислительные машины | 6) схемы алгоритмов |

13. Направление поиска моделей алгоритмов, связанное с системой подстановок над некоторым алфавитом, привело к созданию модели

- | | |
|------------------------------------|-------------------------|
| 1) Машина Поста. | 4) Рекурсивные функции. |
| 2) Нормальные алгоритмы Маркова. | 5) Машина Тьюринга. |
| 3) Прimitивно-рекурсивные функции. | |

14. Первое направление поиска моделей алгоритмов – _____ алгоритмов – использовало связь с традиционными понятиями математики – вычислениями и числовыми функциями.

15. Функция, вычисляемая некоторой машиной Тьюринга, называется

- | | |
|-----------------------|----------------|
| 1) Обратной | 3) Вычислимой |
| 2) Характеристической | 4) Рекурсивной |

16. Какие из указанных функций относятся к простейшим:

- | | |
|-------------------|--------------------------------------|
| 1) $Z(x)=0$ | 4) $J_m(x_1, x_2, \dots, x_n) = x_m$ |
| 2) $f(x,y)=x + y$ | 5) $f(x)=\sin(x)$ |
| 3) $s(x)=x + 1$ | 6) $f(x,y)=x - y$ |

17. Конечное число символов, с помощью которого кодируется информация, подаваемая в Машину Тьюринга, и информация, которая вырабатывается в процессе ее работы, называется
 - 1) внешним алфавитом.
 - 2) внутренним алфавитом.
 - 3) совокупностью символов
 - 4) словом
18. Алгоритмическая сложность - зависимость времени исполнения алгоритма от длины входных данных
 - 1) Да
 - 2) нет
19. Для одной и той же проблемы могут существовать алгоритмы, различные по сложности
 - 1) Да
 - 2) нет
20. Пространственная эффективность (объемная сложность) алгоритма характеризует
 - 1) Длину входных данных.
 - 2) Зависимость длины от времени.
 - 3) Время, необходимое для выполнения программы.
 - 4) Объем памяти.
21. Емкостная сложность алгоритма определяется
 - 1) числом ячеек памяти, используемых в процессе работы алгоритма
 - 2) длиной кода программы
 - 3) временем работы алгоритма
 - 4) числом действий алгоритма
22. Временная сложность алгоритма определяется
 - 1) числом действий алгоритма
 - 2) временем работы алгоритма
 - 3) числом ячеек памяти, используемых в процессе работы алгоритма
 - 4) длиной кода программы
23. Алгоритм поиска элемента в множестве на основе последовательного перебора имеет
 - 1) линейную сложность
 - 2) сложность, выражаемую полиномом второй степени
 - 3) не имеет сложности
 - 4) логарифмическую сложность
24. Алгоритмы, сложность которых не превосходит некоторого полинома, называются
 - 1) алгоритмами с полиномиальной трудоемкостью
 - 2) простыми алгоритмами
 - 3) алгоритмами с линейной сложностью
 - 4) полиномиальными алгоритмами

2.4. Другие виды оценочных средств.

Самостоятельная работа 1. «Элементы математической логики» (пример варианта)

1. Определите, какие из следующих предложений являются высказываниями, а какие нет:
 - а) Математика — царица наук.
 - б) Ты знаешь теорию вероятности?
 - в) Выучи урок, заданный по алгебре.
 - г) Есть школьники, которые знают математику на «5».
 - д) Все школьники любят математику.
2. Даны высказывания:

A = Идет дождь. B = Прогулка отменяется.
 C = Я вымокну. D = Я останусь дома.

 - а) Запишите следующее сложное высказывание на языке алгебры логики:
 E = Я не вымокну, если на улице нет дождя или если прогулка отменяется и я останусь дома.
 - б) Переведите следующее сложное высказывание на русский язык:
 $A \& (\bar{B} \vee \bar{D}) \Rightarrow C$.
3. Определите, какие из высказываний являются тождественно истинными.

- а) $A \& B \Rightarrow C$;
 б) $\bar{A} \Rightarrow A \vee B$;
 в) $(A \Rightarrow B) \Rightarrow ((A \Rightarrow C) \Rightarrow (A \Rightarrow B \& C))$.

4. Докажите справедливость следующих тождеств:

- а) $X \vee (Y \& Z) = (X \vee Y) \& (X \vee Z)$;
 б) $A \& B \vee A \& \bar{B} = A$.

5. Упростите выражение:

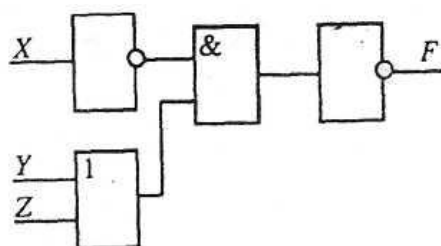
$$P \& (P \vee R) \& (Q \vee \bar{R}).$$

Самостоятельная работа 2. «Элементы схемотехники. Логические элементы»
 (пример варианта)

1. Для заданной логической функции постройте таблицу истинности и логическую схему:

$$F(P, Q, R) = P \& Q \vee R \& P,$$

2. Постройте логическую функцию по данной схеме:



3. По заданной таблице истинности составьте СКНФ, СДНФ и постройте функциональную схему.

X	Y	Z	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

Самостоятельная работа 4. Конструирование Машин Тьюринга для решения различных задач. Тезис Тьюринга

Задание 1. Построить машину Тьюринга для вычисления следующих функций (a – натуральное число, представленное в унарной системе счисления):

Вариант	Функция	Вариант	Функция
1.	$f(a) = \begin{cases} 1, & \text{если } a \equiv 1(\text{mod } 2) \\ 0, & \text{если нет} \end{cases}$	7.	$f(a) = \begin{cases} 1, & \text{если } a \equiv 3(\text{mod } 4) \\ 0, & \text{если нет} \end{cases}$
2.	$f(a) = \begin{cases} 1, & \text{если } a \equiv 1(\text{mod } 3) \\ 0, & \text{если нет} \end{cases}$	8.	$f(a) = \begin{cases} 1, & \text{если } a \equiv 0(\text{mod } 5) \\ 0, & \text{если нет} \end{cases}$

Задание 2. Построить машину Тьюринга для вычисления следующих функций (x – целое неотрицательное число, представленное в десятичной системе счисления):

Вариант	Функция	Вариант	Функция	Вариант	Функция
1.	$f(x) = 4x+5$	5.	$f(x) = 3x+4$	9.	$f(x) = 2x+6$
....					

Б. Формы промежуточного контроля

2.5. Вопросы к экзамену по дисциплине (модулю).

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Множества. Способы задания множеств.
2. Пустое и универсальное множества.
3. Операции над множествами. Свойства операций над множествами.
4. Булеан. Мощность множества. Мощность булеана.
5. Упорядоченная пара. Прямое произведение. Свойства прямого произведения.
6. Соответствие. Область определений. Область значений. Сечение соответствия. Обратное, полное, пустое соответствие. Способы задания соответствий.
7. Булевы матрицы. Композиция соответствия. Логическая сумма и произведение. Булева матрица.
8. Отображения. Функциональность отображения. Образ и прообраз.
9. Характеристика функции. Свойства характеристики функции.
10. Свойства отображений.
11. Сюръективные, инъективные, биективные отображения.
12. Композиция отображений.
13. Единичное отображение. Обратное отображение.
14. Теорема о биективном обратном отображении.
15. Замыкание отношения. Построение транзитивного замыкания.
16. Алгоритм Уоршола.
17. Отношения эквивалентности и отношения
18. Логические операции. Логические связки. Таблица истинности. Примеры
19. Формулы логические. Общезначимые, противоречивые, выполнимые.
20. Основные законы логики.
21. Булевы функции.
22. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. СДНФ, СКНФ.
23. Упрощение переключательных схем. Логические элементы
24. Булева алгебра. Полные системы логических функций. Штрих Шеффера, стрелка Пирса, полином Жегалкина.
25. Основные понятия теории графов. Определения графов различного типа.
26. Изоморфизм.
27. Матричные и числовые характеристики графов.
28. Части графа. Маршруты и связность. Вершинная связность и реберная связность.
29. Деревья и циклы.
30. Минимальные маршруты в нагруженных графах.
31. Экстремальные графы. Некоторые прикладные задачи теории графов.
32. Вычислимые по Тьюрингу функции. Основная гипотеза теории алгоритмов.
33. Способы оценки сложности алгоритмов. Понятие алгоритмически неразрешимых задач.
34. Основные алгоритмические неразрешимости в математике, теории алгоритмов. Класс NP-полных задач.

35. Понятие сложности алгоритма. Временная и емкостная сложность. Примеры алгоритмов линейной и полиномиальной сложности. О-символика.

2.6. Билеты по дисциплине (приложение 1).

Билеты приведены в приложении 1

2.7. Тесты.

Для проведения промежуточной аттестации тесты не используются

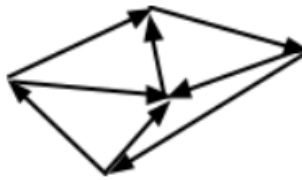
2.8. Задания практического характера.

Могут быть дополнительные практические задачи по типу описанных в разделе 2.2.

2.9. Другие ОС, предназначенные для проведения промежуточного контроля (портфолио и др.).

Индивидуальное задание 1

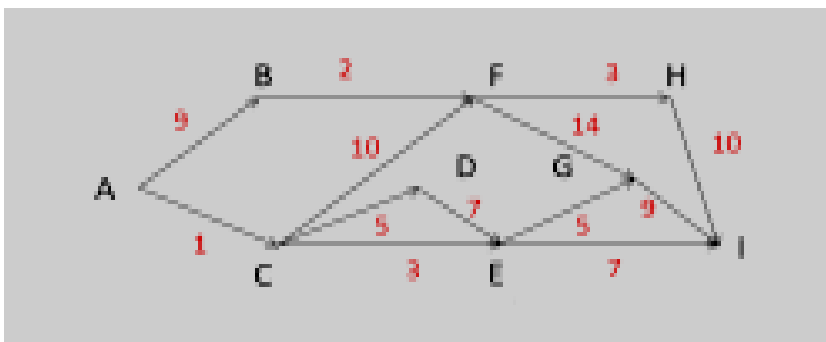
1. Упорядоченная пара. Прямое произведение. Свойства прямого произведения.
2. Постройте минимальную ДНФ для функции $f = (xy') \rightarrow ((x+z) \downarrow (yz)) \vee xy \vee zx$.
3. Проверьте систему функций на полноту $f_1=10001001$, $f_2=00110011$ (провести полную проверку для обеих функций).
4. Построить код Фано для символов $\{a,b,c,d,e,f,g,h\}$ имеющих соответственно вероятности $\{0,2; 0,15; 0,1; 0,1; 0,16; 0,09; 0,08; *\}$, где * - правильная вероятность для последнего символа.
5. Найдите число маршрутов длины 3 в графе:



Индивидуальное задание 2

1. Множества. Способы задания множеств. Пустое и универсальное множества.
2. Постройте полином Жегалкина функции $f = (xy') \rightarrow ((x+z) \downarrow (yz)) \vee xy \vee zx$.
3. Построить код Хаффмана для символов $\{a,b,c,d,e,f,g,h\}$ имеющих соответственно вероятности $\{0,2; 0,15; 0,1; 0,1; 0,16; 0,09; 0,08; *\}$, где * - правильная вероятность.
4. Постройте и по возможности упростите РКС функции:

$$f = (xy') \rightarrow ((xz) \downarrow (y \equiv z)) \vee zx$$
5. Найдите максимальный поток



3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, практического опыта

По видам заданий приводится описание того или обсуждается устно, каким образом необходимо выполнить данное задание, способы и механизмы его выполнения, выбор номера варианта и др.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, практического опыта, характеризующих этапы формирования компетенций:

- *Задания для оценивания результатов обучения в виде знаний.*

Критерии оценивания устного опроса (собеседования):

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полнота и правильность ответов;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) грамотное языковое оформление ответа.

Общий результат соотносится со шкалой модульно-рейтинговой системы оценки знаний (см. табл. 2)

100-85% от максимального балла, предусмотренного рейтинг-планом, ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применит знания на практике, привести самостоятельно подобранные примеры, излагает материал последовательно и грамотно с точки зрения норм литературного языка.

85-65% от максимального балла, предусмотренного рейтинг-планом, ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и выше, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же и исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении результата.

65-50% от максимального балла, предусмотренного рейтинг-планом, ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении результата.

Менее 50% от максимального балла, предусмотренного рейтинг-планом, ставится, если студент обнаруживает незнание или непонимание большей части соответствующего вопроса (темы), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Критерии оценивания теста и проверочной работы:

Оценивание результатов происходит по ключу, затем подсчитывается доля правильных ответов. Общий результат соотносится со шкалой модульно-рейтинговой оценки знаний (см. табл. 2).

- *Задания для оценивания результатов в виде умений и практического опыта.*

Критерии оценивания индивидуальных заданий:

Общий результат соотносится со шкалой модульно-рейтинговой системы оценки знаний (см. табл. 2).

100-85% от максимального балла, предусмотренного рейтинг-планом, ставится, если студент выполнил работу (задание) без ошибок и недочетов, либо допустил не более одного недочета.

85-65% от максимального балла, предусмотренного рейтинг-планом, ставится, если студент выполнил работу (задание) полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, либо не более двух недочетов.

65-50% от максимального балла, предусмотренного рейтинг-планом, ставится, если студент правильно выполнил не менее половины работы (задания) или допустил не более двух грубых ошибок, или не более четырех-пяти недочетов.

Менее 50% от максимального балла, предусмотренного рейтинг-планом, ставится, если студент правильно выполнил менее половины работы (задания) или допустил более двух грубых ошибок, или более пяти недочетов.

- *Указания по подготовке к зачету (экзамену).*

При подготовке к зачету (экзамену) следует проработать аннотацию содержания дисциплины (см. п. 6. РПД), вопросы к зачету (экзамену) (см. п. 2.5. ФОС), разработать краткий план ответа на каждый вопрос, создать схемы понятий.

- *Вопросы для самоконтроля (самостоятельной работы).*
Содержаться в п. 8.2 рабочей программы дисциплины.
- *Методические указания по разработке оценочных средств.*

Методические рекомендации по проектированию оценочных средств для реализации многоуровневых образовательных программ ВПО при компетентностном подходе/ В.А. Богословский, Е.В. Караваева, Е.Н. Ковтун, О.П. Мелехова, С.Е. Родионова, В.А.Тарлыков, А.А. Шехонин. – М.: Изд-во МГУ, 2007 . – 148 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://www.umo.msu.ru/docs/projects/Valuation.pdf> (дата обращения: 24.11.2019).

- *Разработка и применение деловых игр.*

Ванюшин В.Н., Гвоздилов С.В., Лаврентьев А.Р., Орлова Л.А. Деловая игра в обучении: научно-практическое пособие. – Дзержинск: Конкорд, 2015. – 131 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://www.umo.msu.ru/docs/projects/Valuation.pdf> (дата обращения: 24.11.2019).

- *Формирование портфолио студента как современная оценочная технология.*

Студент, самостоятельно формируя свое портфолио, может включать в него выполненные задания повышенного уровня с рецензией на них преподавателя

Согласно реализуемой в Университете системе, учет и оценка знаний, умений и уровня сформированности компетенций у обучающегося осуществляется в два этапа:

1 этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине (модулю), представляющий проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра.

2 этап: проведение промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля) в конце семестра в форме зачета, зачета с оценкой, экзамена.

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

направление 09.03.03 Прикладная информатика
профиль Прикладная информатика и информационная безопасность

Институт _____

Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

На 20__/20__ учебный год

Дисциплина Б1.О.13.01 Дискретная математика и логические основы алгоритмов

1. Множества. Способы задания множеств.
2. Отображения. Функциональность отображения. Образ и прообраз.

Заведующий кафедрой _____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

направление 09.03.03 Прикладная информатика
профиль Прикладная информатика и информационная безопасность

Институт _____

Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

На 20__/20__ учебный год

Дисциплина Б1.О.13.01 Дискретная математика и логические основы алгоритмов

1. Пустое и универсальное множества.
2. Свойства отображений.

Заведующий кафедрой _____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

направление 09.03.03 Прикладная информатика
профиль Прикладная информатика и информационная безопасность

Институт _____

Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

На 20__/20__ учебный год

Дисциплина Б1.О.13.01 Дискретная математика и логические основы алгоритмов

1. Операции над множествами. Свойства операций над множествами.
2. Сюръективные, инъективные, биективные отображения.

Заведующий кафедрой _____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

направление 09.03.03 Прикладная информатика

профиль Прикладная информатика и информационная безопасность

Институт _____

Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

На 20__/20__ учебный год

Дисциплина Б1.О.13.01 Дискретная математика и логические основы алгоритмов

1. Булеан. Мощность множества. Мощность булеана.
2. Композиция отображений.

Заведующий кафедрой _____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

направление 09.03.03 Прикладная информатика

профиль Прикладная информатика и информационная безопасность

Институт _____

Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

На 20__/20__ учебный год

Дисциплина Б1.О.13.01 Дискретная математика и логические основы алгоритмов

1. Упорядоченная пара. Прямое произведение. Свойства прямого произведения.
2. Единичное отображение. Обратное отображение.

Заведующий кафедрой _____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

направление 09.03.03 Прикладная информатика

профиль Прикладная информатика и информационная безопасность

Институт _____

Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

На 20__/20__ учебный год

Дисциплина Б1.О.13.01 Дискретная математика и логические основы алгоритмов

1. Соответствие. Область определений. Область значений. Сечение соответствия.
2. Теорема о биективном обратном отображении.\

Заведующий кафедрой _____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

направление 09.03.03 Прикладная информатика

профиль Прикладная информатика и информационная безопасность

Институт _____

Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

На 20__/20__ учебный год

Дисциплина Б1.О.13.01 Дискретная математика и логические основы алгоритмов

1. Булевы матрицы. Композиция соответствия. Логическая сумма и произведение.
2. Отношения эквивалентности и отношения.

Заведующий кафедрой _____

_____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

направление 09.03.03 Прикладная информатика

профиль Прикладная информатика и информационная безопасность

Институт _____

Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

На 20__/20__ учебный год

Дисциплина Б1.О.13.01 Дискретная математика и логические основы алгоритмов

1. Логические операции. Логические связки. Таблица истинности. Примеры.
2. Замыкание отношения. Построение транзитивного замыкания.

Заведующий кафедрой _____

_____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

направление 09.03.03 Прикладная информатика

профиль Прикладная информатика и информационная безопасность

Институт _____

Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

На 20__/20__ учебный год

Дисциплина Б1.О.13.01 Дискретная математика и логические основы алгоритмов

1. Формулы логические. Общезначимые, противоречивые, выполнимые.
2. Алгоритм Уоршолла.

Заведующий кафедрой _____

_____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

направление 09.03.03 Прикладная информатика

профиль Прикладная информатика и информационная безопасность

Институт _____

Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

На 20___/20___ учебный год

Дисциплина Б1.О.13.01 Дискретная математика и логические основы алгоритмов

1. Основные законы логики.
2. Основные понятия теории графов. Определения графов различного типа.

Заведующий кафедрой _____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

направление 09.03.03 Прикладная информатика

профиль Прикладная информатика и информационная безопасность

Институт _____

Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

На 20___/20___ учебный год

Дисциплина Б1.О.13.01 Дискретная математика и логические основы алгоритмов

1. Булевы функции.
2. Изоморфизм.

Заведующий кафедрой _____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

направление 09.03.03 Прикладная информатика

профиль Прикладная информатика и информационная безопасность

Институт _____

Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

На 20___/20___ учебный год

Дисциплина Б1.О.13.01 Дискретная математика и логические основы алгоритмов

1. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. СДНФ, СКНФ.
2. Матричные и числовые характеристики графов.

Заведующий кафедрой _____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

направление 09.03.03 Прикладная информатика

профиль Прикладная информатика и информационная безопасность

Институт _____

Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

На 20__/20__ учебный год

Дисциплина Б1.О.13.01 Дискретная математика и логические основы алгоритмов

1. Упрощение переключательных схем. Логические элементы.
2. Части графа. Маршруты и связность. Вершинная связность и рёберная связность.

Заведующий кафедрой _____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

направление 09.03.03 Прикладная информатика

профиль Прикладная информатика и информационная безопасность

Институт _____

Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

На 20__/20__ учебный год

Дисциплина Б1.О.13.01 Дискретная математика и логические основы алгоритмов

1. Булева алгебра. Полные системы логических функций. Штрих Шеффера, стрелка Пирса, полином Жегалкина.
2. Деревья и циклы.

Заведующий кафедрой _____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

направление 09.03.03 Прикладная информатика

профиль Прикладная информатика и информационная безопасность

Институт _____

Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

На 20__/20__ учебный год

Дисциплина Б1.О.13.01 Дискретная математика и логические основы алгоритмов

1. Основные понятия теории графов. Определения графов различного типа.
2. Минимальные маршруты в нагруженных графах.

Заведующий кафедрой _____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

направление 09.03.03 Прикладная информатика

профиль Прикладная информатика и информационная безопасность

Институт _____

Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

На 20__/20__ учебный год

Дисциплина Б1.О.13.01 Дискретная математика и логические основы алгоритмов

1. Вычислимые по Тьюрингу функции. Основная гипотеза теории алгоритмов.
2. Булевы функции.

Заведующий кафедрой _____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

направление 09.03.03 Прикладная информатика

профиль Прикладная информатика и информационная безопасность

Институт _____

Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

На 20__/20__ учебный год

Дисциплина Б1.О.13.01 Дискретная математика и логические основы алгоритмов

1. Способы оценки сложности алгоритмов. Понятие алгоритмически неразрешимых задач.
2. Деревья и циклы.

Заведующий кафедрой _____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

направление 09.03.03 Прикладная информатика

профиль Прикладная информатика и информационная безопасность

Институт _____

Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

На 20__/20__ учебный год

Дисциплина Б1.О.13.01 Дискретная математика и логические основы алгоритмов

1. Понятие сложности алгоритма. Временная и ёмкостная сложность. Примеры алгоритмов линейной и полиномиальной сложности. O-символика.
2. Основные алгоритмические неразрешимости в математике, теории алгоритмов. Класс NP-полных задач.

Заведующий кафедрой _____ ФИО
(дата, подпись)

АКТУАЛЬНО НА

20____/20____учебный год _____ И.О.Ф. зав. кафедрой
(дата, подпись)

20____/20____учебный год _____ И.О.Ф. зав. кафедрой
(дата, подпись)

20____/20____учебный год _____ И.О.Ф. зав. кафедрой
(дата, подпись)

20____/20____учебный год _____ И.О.Ф. зав. кафедрой
(дата, подпись)