

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ)

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

Б1.О.10 Математическая логика и теория алгоритмов

Автор(ы):

Марсенич Ирина Анатольевна,
старший преподаватель
кафедры точных и естественных наук СВГУ


подпись

19.11.2021
дата

И.о. зав. кафедрой точных и естественных наук

Сироткин Андрей Вячеславович,
кандидат техн. наук, доцент


подпись

19.11.2021
дата

1. Паспорт оценочных материалов (оценочные средства)

Оценочные материалы (оценочные средства) прилагаются к рабочей программе дисциплины (модуля) Б1.О.10 «Математическая логика и теория алгоритмов» 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):

ОПК-1. Способен применять естественно-научные и общеинженерные 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
ОПК-1. Способен применять естественно-научные и общехимико-технологические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	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			
	Уровень 1	Узнает основные понятия и формулы математики, физики	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 3, 3.1, 3.2	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Уровень 2	Воспроизводит основные понятия и формулы математики, физики	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 3, 3.1, 3.2	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Уровень 3	Понимает и может объяснить основные понятия и формулы математики, физики	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 3, 3.1, 3.2	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Уровень 4	Умеет провести анализ ситуации и применить необходимые формулы математики, физики	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 3, 3.1, 3.2	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 общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	лекции, практические занятия, самостоятельная работа			
	Уровень 1	Умеет выполнять действия по заданному образцу	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3,2.4 3, 3.1, 3.2	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Уровень 2	Умеет выполнять действия по заданному образцу, самостоятельно исправлять простые ошибки	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3,2.4 3, 3.1, 3.2	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Уровень 3	Умеет самостоятельно строить план действий, самостоятельно находит и исправляет простые ошибки	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3,2.4 3, 3.1, 3.2	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Уровень 4	Умеет самостоятельно строить план действий, самостоятельно находит и исправляет ошибки, грамотно применяет методы решения	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3,2.4 3, 3.1, 3.2	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			
	Уровень 1	проводит анализ поставленной задачи по образцу, выбирает приемы и методы решения с помощью преподавателя	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3,2.4 3, 3.1, 3.2	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3

	Уровень 2	проводит анализ поставленной задачи, выбирает приемы и методы решения с помощью преподавателя	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3,2.4 3, 3.1, 3.2	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Уровень 3	проводит анализ поставленной задачи, выбирает приемы и методы решения	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3,2.4 3, 3.1, 3.2	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Уровень 4	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, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3,2.4 3, 3.1, 3.2	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.	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 технологии.	лекции, практические занятия, самостоятельная работа			
	Уровень 1	узнает термины, основные понятия и факты	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3,2.4 3, 3.1, 3.2	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Уровень 2	воспроизводит термины, конкретные факты, методы и процедуры, основные понятия, правила и принципы	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3,2.4 3, 3.1, 3.2	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Уровень 3	объясняет факты, правила, принципы, приводит конкретные примеры	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3,2.4 3, 3.1, 3.2	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3

	Уровень 4	предположительно описывает последствия, вытекающие из имеющихся данных	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3,2.4 3, 3.1, 3.2	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			
	Уровень 1	Реализует готовые примеры программ с простейшими приемами отладки и тестирования	практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3,2.4 3, 3.1, 3.2	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Уровень 2	использует знания, полученные при изучении дисциплины, для решения поставленных задач под контролем преподавателя	практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3,2.4 3, 3.1, 3.2	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Уровень 3	использует знания, полученные при изучении дисциплины, для самостоятельного решения поставленных задач	практические занятия, самостоятельная работа	1, 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3,2.4 3, 3.1, 3.2	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Уровень 4	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, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3,2.4 3, 3.1, 3.2	Отчеты по практическим работам, тесты, самостоятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3

	Иметь практи-ческий опыт (из п. 3 формы Ф СВГУ «ОПОП ФГОС 3++»)	O.1_Б.ОПК-7. Имеет практиче-ский опыт программирования, отладки и тестирования про-тотипов программно-технических комплексов за-дач.	практические занятия, само-стоятельная ра-бота			
	Уровень 1	Владеет навыком проверки готовых примеров про-грамм, простейшими при-емами отладки и тестиро-вания	практические занятия, само-стоятельная ра-бота	1, 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3,2.4 3, 3.1, 3.2	Отчеты по практическим работам, тесты, самосто-ятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Уровень 2	Владеет навыком про-граммирования простых задач, основными приема-ми отладки и тестиирования	практические занятия, само-стоятельная ра-бота	1, 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3,2.4 3, 3.1, 3.2	Отчеты по практическим работам, тесты, самосто-ятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Уровень 3	Владеет навыком про-граммирования задач средней сложности, само-остоятельно проводит от-ладку и тестирование	практические занятия, само-стоятельная ра-бота	1, 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3,2.4 3, 3.1, 3.2	Отчеты по практическим работам, тесты, самосто-ятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3
	Уровень 4	Владеет навыком про-граммирования задач вы-сокой сложности, само-остоятельно проводит отладку и тестирование	практические занятия, само-стоятельная ра-бота	1, 1.1, 1.2, 1.3, 2, 2.1, 2.2, 2.3,2.4 3, 3.1, 3.2	Отчеты по практическим работам, тесты, самосто-ятельные работы, вопросы к экзамену	Перечислены в п. 3

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

Оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов СВГУ.

По дисциплине Б1.О.10 «Математическая логика и теория 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 в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся. Текущий контроль служит для оценки объема 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 осуществляется два (три) раза в семестре по календарному учебному графику.

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 студентов СВГУ.

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

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

К достоинствам данного типа контроля относится его систематичность, непосредственно коррелирующая с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также возможность оценки успеваемости обучающегося. При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени.

Недостатками текущего контроля являются фрагментарность и локальность проверки. Компетенцию целиком, а не отдельные ее элементы (знания, умения, практический опыт) при подобном контроле проверить невозможно.

При обучении по заочной форме обучения текущий контроль не предусмотрен. Промежуточная аттестация по дисциплине Б1.О.10 «Математическая логика и теория алгоритмов» проводится в форме экзамена.

Максимальный балл за каждый оцениваемый вид деятельности студента 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.

Таблица 2

№ уровня	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня
1	Компетенции не сформированы	менее 50%
2	Пороговый уровень	50-65%
3	Повышенный уровень	65-85%
4	Высокий уровень	85-100%

Таблица 3.

Структура оценочных материалов (оценочных средств), позволяющих оценить уровень компетенций обучающихся при изучении дисциплины Б1.О.10 «Математическая логика и теория алгоритмов»

Код компетенции	Знать	Оценочное средство		Уметь	Оценочное средство		Иметь практический опыт	Оценочное средство	
		Текущий контроль	Промежуточный контроль		Текущий контроль	Промежуточный контроль		Текущий контроль	Промежуточный контроль
ОПК-1 Способен применять естественно-научные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	3.1_Б.ОПК.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	лабораторные, самостоятельные работы, контрольные работы, тесты	Вопросы к экзамену	У.1_Б.ОПК-1. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования.	лабораторные, самостоятельные работы, контрольные работы, тесты	Вопросы к экзамену	О.1_Б.ОПК-1. Имеет практический опыт теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	лабораторные, самостоятельные работы, контрольные работы, тесты	Вопросы к экзамену

ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.	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 технологии.	лабораторные, самостоятельные работы, контрольные работы, тесты	Вопросы к экзамену	У.1_Б.ОПК-7. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологии для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.	лабораторные, самостоятельные работы, контрольные работы, тесты	Вопросы к экзамену	О.1_Б.ОПК-7. Имеет практический опыт программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	лабораторные, самостоятельные работы, контрольные работы, тесты	Вопросы к экзамену
--	---	---	--------------------	--	---	--------------------	---	---	--------------------

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 (свыше 85%) 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 (уровень 4) (см. таблицы 1, 2).

Зачет, оценка «хорошо» за зачет с оценкой или экзамен (66-85%) 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 всегдадается 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 (уровень 3) (см. таблицы 1,2).

Зачет, оценка «удовлетворительно» за зачет с оценкой или экзамен (50-65%) 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 (уровень 2) (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 (уровень 1) (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)

A. 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.

Модуль 1. Введение в математическую логику

Высказывания. Логические операции. Таблицы истинности. Законы алгебры логики. Переключательные схемы. Решение логических задач

Лабораторная работа 1. Введение в алгебру высказываний. Логические операции. Перевод и запись выражений естественного языка на язык алгебры высказываний. Таблицы истинности. **Самостоятельная работа 1**

Лабораторная работа 2. Логические операции, упрощение логических формул. Использование алгебры логики для анализа и упрощения переключательных схем. Решение логических задач

Лабораторная работа 3. Построение СДНФ и СКНФ по таблице истинности. Элементы схемотехники. Логические элементы. Построение логических схем. Самостоятельная работа 2.

Модуль 2. Введение в теорию алгоритмов. Алгоритмические модели

Лабораторная работа 4. Понятие алгоритма и исполнителя. Свойства алгоритма. Способы записи. Контрольная (проверочная, самостоятельная) работа 3.

Лабораторная работа 5. Основные алгоритмические модели Алгоритмическая система Поста. Тест

Лабораторная работа 6. Основные алгоритмические модели Алгоритмическая система Тьюринга. Тезис Тьюринга. Тест. Контрольная (проверочная) работа 4.

Лабораторная работа 7. Основные алгоритмические модели. Ассоциативные исчисления и нормальные алгоритмы Маркова. Тест

Лабораторная работа 8. Основные алгоритмические модели. Нормальные алгоритмы Маркова. Принцип нормализации. Тест

Лабораторная работа 9. Основные алгоритмические модели. Рекурсивные функции.

Модуль 3. Основные понятия теории сложности алгоритмов

Лабораторная работа 10. Роль алгоритмов в вычислениях. Сложные алгоритмы. Понятие сложности и эффективности алгоритма. Тест

Лабораторная работа 11. Роль алгоритмов в вычислениях. Алгоритмы сортировки.

Лабораторная работа 12. Динамическое программирование.

Лабораторная работа 13. Жадные алгоритмы.

2.3. Образцы тестов.

Для проведения оценки знаний студентов по итогам текущего контроля кроме отчетов по лабораторным работам используется тестирование по модулям дисциплины. Для каждого модуля разработана база вопросов, из которой случайным образом выбирается необходимое количество вопросов для соответствующего теста. Ниже приведены примеры вопросов для каждого теста.

Тест 1. Математическая логика. 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:

- a) $5 \cdot x = 40$ 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) $6 > 3$ | a) $6 \neq 3$ |
| 2) $6 = 3$ | b) $6 < 3$ |
| 3) $6 \leq 3$ | v) $6 \leq 3$ |
| | 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) тождественной истинной | 4) опровергимой |

10. Из приведенных равносильностей выберите законы де Моргана:

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

...

Тест 2. Алгоритмы, исполнители. Свойства, определение, способы записи

Выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.

1. Понятное и точное предписание исполнителю выполнить конечную последовательность действий, при заданных начальных данных приводящую к искомому результату, называется:

- моделью
- технологией
- алгоритмом
- системой

2. Свойство алгоритма записываться в виде упорядоченной совокупности отделенных друг от друга предписаний (директив):

- понятность;
- определенность;
- дискретность;
- массовость.

3. Свойство алгоритма записываться в виде только тех команд, которые находятся в Системе Команд Исполнителя, называется:

- понятность;
- определенность;
- дискретность;
- результируемость.

4. Свойство алгоритма записываться только директивами однозначно и одинаково интерпретируемыми разными исполнителями:

- дискретность;
- понятность;
- определенность;
- результируемость.

5. Свойство алгоритма, что при точном исполнении всех предписаний процесс должен прекратиться за конечное число шагов с определенным ответом на поставленную задачу:

- понятность;
- детерминированность;
- дискретность;
- результируемость.

6. Свойство алгоритма обеспечивать решение класса однотипных задач, называется:

- понятность;
- определенность;
- дискретность;
- массовость.

7. Существование на каждом шаге алгоритма однозначного выбора и отсутствие неоднозначных конструкций соответствует свойству

- | | |
|------------------------|---------------------|
| 1. дискретности | 3. результируемости |
| 2. детерминированности | 4. массовости |

8. Свойство, означающее, что алгоритм всегда приводит к результату через конечное число шагов, соответствует

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1. результативности | 3. определенности |
| 2. дискретности | 4. массовости |

9. Служебными словами в алгоритмическом языке называют:

- слова, употребляемые для записи команд, входящих в СКИ;
- слова, смысл и способ употребления которых задан раз и навсегда;
- вспомогательные алгоритмы, которые используются в составе других алгоритмов;
- константы с постоянным значением

10. Для чего применяется алгоритм Евклида?

- Для разложения числа на простые множители;
- для проверки числа на простоту;
- для поиска наименьшего общего кратного (НОК) для двух чисел;
- для поиска наибольшего общего делителя (НОД) для двух чисел.

11. Последовательность действий, допустимых для исполнителя, - это ...

- программа;
- алгоритм;
- команда;
- система команд.

12. Отдельное указание исполнителю - это ...

- программа;
- алгоритм;
- команда;
- приказ.

13. Человек, робот, автомат, устройство, компьютер, который выполняет чьи-то команды, - это...

- помощник
- исполнитель
- программа
- раб

14. Алгоритмы, которые содержат команду повторения, называются ...

- линейными
- циклическими
- разветвляющими
- вспомогательными

15. Алгоритмы, в которых команды выполняются последовательно друг за другом, называются ...

- линейными
- циклическими
- разветвляющимися
- вспомогательными

.....

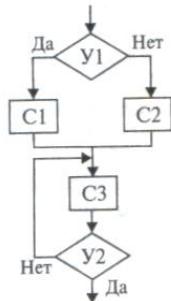
23. Сопоставьте каждой схеме алгоритма, приведенной на рисунке подходящее описание

Схема А -

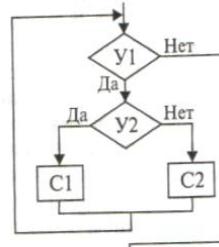


Схема В -

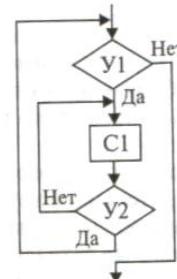


Схема С -

- 1) Вложенные ветвления.
- 2) Цикл-пока с вложенным ветвлением.
- 3) Вложенные циклы-пока.
- 4) Следование ветвления и цикла-до.
- 5) Вложенные циклы. Внешний – цикл-пока, внутренний – цикл-до.

Тест 3. Алгоритмическая система Поста

- 1. Лента машины Поста-Успенского ...**
 - 1) бесконечна и секции разного размера
 - 2) конечна и секции разного размера
 - 3) бесконечна и секции одинакового размера
 - 4) конечна и секции одинакового размера
- 2. Если в какую-либо секцию на ленте записана метка, то такая секция называется ...**
 - 1) выделенной
 - 3) разделяющей

- 2) пустой 4) отмеченной
- 3. Каретка - это устройство, которое в каждый момент времени "умеет" обозревать ...**
- 1) одну секцию ленты
 - 2) две секции ленты, идущие подряд
 - 3) произвольное количество секций ленты
 - 4) две произвольные секции
- 4. Выберите операцию, которую не может осуществлять каретка в единицу времени.**
- 1) сдвинуться на одну секцию влево
 - 2) остаться на месте
 - 3) сдвинуться на одну секцию вправо
 - 4) поставить метку в обозреваемой секции
- 5. Сколько команд у машины Поста?**
- 6. Команда машины Поста имеет структуру nKm, где:**
- 1) n - действие, выполняемое головкой; K - номер следующей команды, подлежащей выполнению; m - порядковый номер команды
 - 2) n - порядковый номер команды; K - действие, выполняемое головкой; m - номер следующей команды, подлежащей выполнению
 - 3) n - порядковый номер команды; K - номер следующей команды, подлежащей выполнению; m - действие, выполняемое головкой
 - 4) n - порядковый номер команды; K - действие, выполняемое головкой; m - номер клетки, с которой данную команду надо произвести
- 7. Данна команда передачи управления: 5. ? 3,2 Число 2 называется ...**
- 1) номером команды 3) верхней отсылкой
 - 2) отсылкой 4) нижней отсылкой
- 8. В ходе выполнения программы машина Поста-Успенского дойдёт до выполнения невыполнимой команды (печатания метки в непустой секции или стирание метки в пустой секции). Выполнение программы прекращается, машина останавливается. В этом случае будем говорить, что происходит ...**
- 1) результативная остановка машины
 - 2) внезапная остановка машины
 - 3) безрезультатная остановка машины
 - 4) зацикливание работы машины
- 9. В машине Поста-Успенского останов будет результативным, если**
- 1) при выполнении недопустимой команды
 - 2) если машина не останавливается никогда
 - 3) если результат выполнения программы такой, какой и ожидался
 - 4) выполнилась команда «Стоп»
- 10. В машине Поста некорректным алгоритм будет в следующем случае:**
- 1) При выполнении недопустимой команды
 - 2) Результат выполнения программы такой, какой и ожидался
 - 3) Машина не останавливается никогда
 - 4) По команде "Стоп"
- 11. Среди предложенных списков выберите тот, который является программой машины Поста-Успенского.**
- 1) 1. СТОП 2) 2. ? 4,1 3) 1. СТОП 4) 1. СТОП
2. ? 4, 1 1. СТОП 2. ? 4, 5 3. ← 2
3. ← 2 3. ← 2 3. ← 2 4. СТОП
4. СТОП 4. СТОП 4. СТОП 2. ? 4, 1

....

Тест 4. Машина Тьюринга

- 1. В модели машины Тьюринга внешняя память представлена в виде ..., разделенной на секции одинакового размера - ячейки памяти.**

- 1) конечной ленты
 2) бесконечной вправо ленты
 3) бесконечной в обе стороны ленты
 4) бесконечной влево ленты
- 2. Конечное число символов, с помощью которых кодируется информация, подаваемая в машину, и информация, которая вырабатывается в процессе её работы, называется ...**
- 1) внешним алфавитом 3) совокупностью
 2) внутренним алфавитом 4) алфавитом
- 3. В ячейке ленты может храниться ...**
- 1) только одна буква внутреннего алфавита
 2) произвольное количество букв внешнего алфавита
 3) только одна буква внешнего алфавита
 4) произвольное количество букв внутреннего алфавита
- 4. Управляющая головка (каретка) - это устройство, которое в каждый момент времени "умеет" обозревать ...**
- 1) две ячейки ленты, идущие подряд
 2) произвольное количество ячеек ленты
 3) две произвольные ячейки
 4) одну ячейку ленты
- 5. Какой элементарной операции нет в модели машины Тьюринга?**
- 1) Н (Назад) 3) Л (Влево)
 2) П (Вправо) 4) Н (На месте)
- 6. Унарная запись натурального числа n - это набор, состоящий из ...**
- 1) (n-1)-ого символа "|" 3) n символов "|"
 2) (n+1)-ого символа "|" 4) (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) 2) 3) 4)
 $|Q_0 \rightarrow |LQ_1$ $|Q_0 \rightarrow |PQ_0$ $|Q_0 \rightarrow ^LQ_1$ $|Q_0 \rightarrow |PQ_0$
 $|Q_1 \rightarrow |CQ_1$ $^Q_0 \rightarrow ^CQ_0$ $|Q_1 \rightarrow |CQ_0$ $^Q_0 \rightarrow |CQ_0$
- 8. Начальная конфигурация машины Тьюринга имеет вид: 110<Q0,1>. 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

Тест 5. Ассоциативные исчисления. Нормальные алгоритмы Маркова

- 1. Ассоциативным исчислением называется**
- 1) совокупность всех слов в данном алфавите

- 2) совокупность всех допустимых систем подстановок
 3) совокупность всех слов в данном алфавите вместе с допустимой системой подстановок
 4) когда все слова в алфавите смежные
- 2. В ассоциативном исчислении два слова называются смежными, если**
- 1) одно из них может быть преобразовано в другое применением подстановок
 - 2) одно из них может быть преобразовано в другое однократным применением допустимой подстановки
 - 3) существует цепочка от одного слова к другому
 - 4) эти слова дедуктивны
- 3. Даны цепочки слов P, P_1, P_2, \dots, P_k . Если слова P_1, P_2, \dots, P_{k-1} смежные, то цепочка называется**
- 1) ассоциативной 3) индуктивной
 - 2) эквивалентной 4) дедуктивной
- 4. Даны цепочки слов P, P_1, P_2, \dots, P_k . Если слова P_1, P_2, \dots, P_{k-1} смежные и существует цепочка в обратную сторону, то слова P и P_k являются**
- 1) ассоциативными 3) индуктивными
 - 2) эквивалентными 4) дедуктивными
- 5. Пусть m принадлежит N , $A = \{a_0, a_1, \dots, a_m\}$ - алфавит, не содержащий в качестве букв символов " \rightarrow " и ".", P, Q принадлежат A^* .**
Простой формулой подстановок (или простой продукцией) в алфавите A называется слово вида:
- ...
- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1) $P \rightarrow .Q$ | 3) $P. \rightarrow Q$ |
| 2) $P \rightarrow Q$ | 4) $P. \rightarrow .Q$ |
- 6. Пусть A, B - конечные алфавиты, не содержащие в качестве букв символов " \rightarrow " и ".", причём A содержится в B . Нормальный алгорифм над алфавитом A задаётся ...**
- 1) алфавитом A и нормальной схемой в алфавите A
 - 2) алфавитом B и нормальной схемой в алфавите B
 - 3) алфавитом A и нормальной схемой в алфавите B
 - 4) алфавитом B и нормальной схемой в алфавите A
- 7. Пусть дано слово P в алфавите $A = \{a, b, c\}$ и задана нормальная схема в алфавите A .**
 $ab \rightarrow c$
 $cb \rightarrow a$
 $a \rightarrow .$
Результатом применения данного нормального алгорифма к слову $P=abbcb$ будет слово ...
- 1) $bccb$
 - 2) aa
 - 3) a
 - 4) cba
- 8. Пусть дано слово P в алфавите $A = \{a, b, c\}$ и задана нормальная схема в алфавите A .**
 $abc \rightarrow c$
 $ba \rightarrow cb$
 $ca \rightarrow ab$
Результатом применения данного нормального алгорифма к слову $P=bacaabc$ будет слово ...
- 1) cbc
 - 2) $ccbcbbc$
 - 3) $cbacba$
 - 4) $cbabc$
- 9. Пусть дано слово P в алфавите $A = \{a, b, c\}$ и задана нормальная схема в алфавите A .**
 $cb \rightarrow abc$
 $bac \rightarrow ac$
 $cab \rightarrow b$
Результатом применения данного нормального алгорифма к слову $P=bcabacab$ будет слово ...
- 1) ccb
 - 2) cab
 - 3) cbc
 - 4) $bcaab$
- 10. Пусть дан нормальный алгорифм в алфавите $\{|, *\}$, заданный нормальной схемой**
 $*|| \rightarrow |$
 $*| \rightarrow .|$
 $\rightarrow *$
Среди данных слов выберите то, к которому не применим указанный нормальный алгорифм.
- 1) $|||$
 - 2) $**$
 - 3) $||*$
 - 4) $|*$
-
- 15. Для каждого нормального алгоритма существует вполне эквивалентный ему**
- алгоритм Тьюринга
 - алгоритм Евклида
 - композиция заданного нормального алгоритма и некоторого фиксированного алгоритма Тьюринга
 - композиция алгоритмов Тьюринга и Евклида

Тест 6. Общие вопросы. Теория сложности алгоритмов

- 1. Множество, для которого существует алгоритм, позволяющий определить, принадлежит ли произвольный элемент данному множеству или нет, называется**
 - перечислимым;
 - разрешимым;
 - конечным;
 - бесконечным.
- 2. 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
- 3. Какие из следующих утверждений истины? 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.
- 4. 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.
- 5. 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

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.
 - 2) Нормальные алгоритмы Маркова.
 - 3) Примитивно-рекурсивные функции.
 - 4) Рекурсивные функции.
 - 5) Машина Тьюринга.

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

15. Функция, вычисляемая некоторой машиной Тьюринга, называется

16. Какие из указанных функций относятся к простейшим:

- | | |
|---|--|
| 1) $Z(x)=0$
2) $f(x,y)=x + y$
3) $s(x)=x + 1$ | 4) $J_m(x_1, x_2, \dots, x_n) = x_m$
5) $f(x)=\sin(x)$
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. 3) совокупностью символов
2) внутренним алфавитом. 4) словом

18. Алгоритмическая сложность - зависимость времени исполнения алгоритма от длины входных данных

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, необходимые для обработки.
4) Объем памяти.

21. Емкостная сложность алгоритма определяется

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1) числом ячеек памяти, используемых в процессе работы алгоритма
ритма | 3) временем работы алго-
ритма |
| 2) длиной кода программы
ритма | 4) числом действий алго-
ритма |

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

- 2) сложность, выражаемую полиномом второй степени 4) логарифмическую сложность

24. Алгоритмы, сложность которых не превосходит некоторого полинома, называются

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1) алгоритмами с полиномиальной трудоемкостью | 3) алгоритмами с линейной сложностью |
| 2) простыми алгоритмами | 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:

$$\begin{array}{ll} A = \text{Идет дождь.} & B = \text{Прогулка отменяется.} \\ C = \text{Я вымокну.} & D = \text{Я останусь дома.} \end{array}$$

а) Запишите следующее сложное высказывание на языке алгебры логики:

$$E = \text{Я не вымокну, если на улице нет дождя или если прогулка отменяется и я останусь дома.}$$

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:

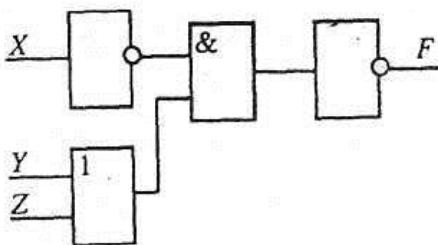
$$P \& (P \vee R) \& (Q \vee \bar{R}).$$

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.

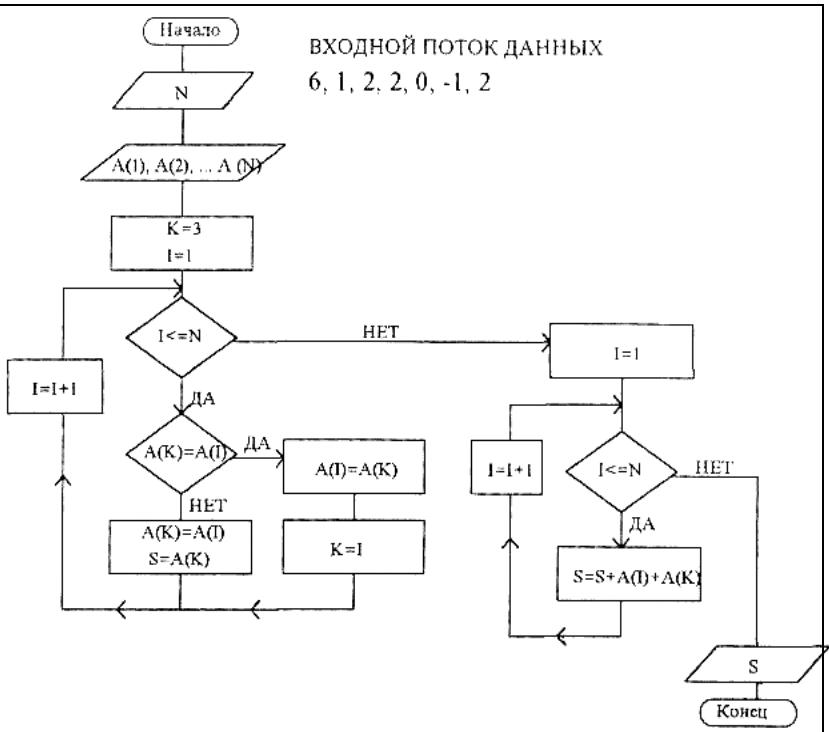
X	Y	Z	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

Самостоятельная работа 3. Алгоритм. Свойства. Способы записи. Основные структуры
(пример варианта)

Задание. По заданной схеме алгоритма составить:

- описание алгоритма на псевдокоде,
- программу на языке программирования (Pascal, C)

Выполнить данный алгоритм для указанных входных данных. Записать ответ.



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

2.	$f(a) = \begin{cases} 1, & \text{если } a \equiv 1 \pmod{3} \\ 0, & \text{если нет} \end{cases}$	8.	$f(a) = \begin{cases} 1, & \text{если } a \equiv 0 \pmod{5} \\ 0, & \text{если нет} \end{cases}$
-----------	--	-----------	--

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

- Алгебра логики. Понятие высказывания. Основные логические операции.
- Логические операции. Таблицы истинности. Тождественно истинные формулы.
- Логические формулы. Законы логики высказываний.
- Методы решения логических задач.
- Использование алгебры логики для анализа и упрощения переключательных схем.
- Булевы функции.
- Канонические формы логических формул. Теорема о СДНФ.
- Построение СКНФ и СДНФ по таблице истинности.
- Элементы схемотехники. Логические элементы.
- Логические (принципиальные) схемы. Элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ.
- Алгебра логики. Понятие высказывания. Основные логические операции.
- Логические формулы. Законы логики высказываний.
- Использование алгебры логики для анализа и упрощения переключательных схем.
- Построение СКНФ и СДНФ по таблице истинности.
- Логические (принципиальные) схемы. Элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ.
- Алгоритмы в математике. Основные черты алгоритмов.
- Интуитивное представление об алгоритмах. Неформальное понятие алгоритма.
- Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Способы записи алгоритмов.
- Понятие алгоритма. Способы записи. Основные виды алгоритмов.
- Необходимость уточнения понятия алгоритм. Основные виды алгоритмических моделей.
- Основные алгоритмические неразрешимости в математике, в теории алгоритмов. Примеры.
- Вычислимые функции, разрешимые и перечислимые множества
- Основные направления уточнения понятия алгоритма (виды алгоритмических моделей)
- Алгоритмическая система Поста. Устройство, программа, работа МП.
- Особенности представления чисел в алгоритмической системе Поста.
- Алгоритмическая система Тьюринга. Конструирование машин Тьюринга. Тезис Тьюринга.
- Вычислимые по Тьюрингу функции. Основная гипотеза теории алгоритмов.
- Машины Тьюринга и современные ЭВМ.
- Тьюрингов подход к понятию «алгоритм». Алгоритмически разрешимые и неразрешимые проблемы.
- Ассоциативные исчисления. Основные определения. Задание алгоритма в ассоциативном исчислении. Проблема эквивалентности слов в ассоциативном исчислении.
- Нормальные алгоритмы Маркова. Основные определения. Марковская операция. Простая и заключительная подстановки.

32. Нормальные алгоритмы Маркова. Подходы к построению нормальных алгоритмов. Принцип нормализации. Тезис Маркова. Способы композиции нормальных алгоритмов Маркова
33. Вычислимая функция, разрешимое множество. Существование и устройство универсального алгоритма.
34. Арифметизация алгоритмов. Целочисленные функции и алгоритмы. Теорема. Геделизация.
35. Рекурсивные функции. Частично-рекурсивные функции, исходные функции.
36. Порождение вычислимых функций (основные функции, соединение программ, подстановка, рекурсия, минимизация).
37. Операции суперпозиции, рекурсии и минимизации. Схема примитивной рекурсии. Тезис Черча.
38. Понятие алгоритмически неразрешимых задач. Основные алгоритмические неразрешимости в математике, теории алгоритмов. Класс NP-полных задач.
39. Понятие сложности алгоритма. Временная и емкостная сложность. Примеры алгоритмов линейной и полиномиальной сложности. O-символика.
40. Основные алгоритмы сортировки. Оценка эффективности и сложности алгоритмов. Основные меры сложности вычисления

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.).

Не используются

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., Гвоздиков 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 осуществляющуюся 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 цифровых технологий и экономики

Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

На 20___/20___ учебный год

Дисциплина Б1.О.10 Математическая логика и теория алгоритмов

1. Алгебра логики. Понятие высказывания. Основные логические операции.
2. Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Способы записи алгоритмов.
3. Задача.

Заведующий кафедрой _____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

направление 09.03.03 Прикладная информатика

профиль Прикладная информатика и информационная безопасность

Институт цифровых технологий и экономики

Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

На 20___/20___ учебный год

Дисциплина Б1.О.10 Математическая логика и теория алгоритмов

1. Логические операции. Таблицы истинности. Тождественно истинные формулы.
2. Понятие алгоритма. Способы записи. Основные виды алгоритмов.
3. Задача.

Заведующий кафедрой _____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

направление 09.03.03 Прикладная информатика

профиль Прикладная информатика и информационная безопасность

Институт цифровых технологий и экономики

Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

На 20___/20___ учебный год

Дисциплина Б1.О.10 Математическая логика и теория алгоритмов

1. Логические формулы. Законы логики высказываний.
2. Необходимость уточнения понятия алгоритм. Основные виды алгоритмических моделей.
3. Задача.

Заведующий кафедрой _____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
направление 09.03.03 Прикладная информатика
профиль Прикладная информатика и информационная безопасность
Институт цифровых технологий и экономики
Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

На 20__/20__ учебный год
Дисциплина Б1.О.10 Математическая логика и теория алгоритмов

1. Методы решения логических задач.
2. Основные направления уточнения понятия алгоритма (виды алгоритмических моделей)
3. Задача.

Заведующий кафедрой _____ ФИО _____
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
направление 09.03.03 Прикладная информатика
профиль Прикладная информатика и информационная безопасность
Институт цифровых технологий и экономики
Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

На 20__/20__ учебный год
Дисциплина Б1.О.10 Математическая логика и теория алгоритмов

1. Использование алгебры логики для анализа и упрощения переключательных схем.
2. Алгоритмическая система Поста. Устройство, программа, работа МП.
3. Задача.

Заведующий кафедрой _____ ФИО _____
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
направление 09.03.03 Прикладная информатика
профиль Прикладная информатика и информационная безопасность
Институт цифровых технологий и экономики
Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

На 20__/20__ учебный год
Дисциплина Б1.О.10 Математическая логика и теория алгоритмов

1. Высказывания. Логические операции. Булевы функции.
2. Особенности представления чисел в алгоритмической системе Поста. Примеры.
3. Задача.

Заведующий кафедрой _____ ФИО _____
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
направление 09.03.03 Прикладная информатика
профиль Прикладная информатика и информационная безопасность
Институт цифровых технологий и экономики
Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

На 20__/20__ учебный год
Дисциплина Б1.О.10 Математическая логика и теория алгоритмов

1. Канонические формы логических формул. Теорема о СДНФ.
2. Алгоритмическая система Тьюринга. Конструирование машин Тьюринга. Тезис Тьюринга.
3. Задача.

Заведующий кафедрой _____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
направление 09.03.03 Прикладная информатика
профиль Прикладная информатика и информационная безопасность
Институт цифровых технологий и экономики
Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

На 20__/20__ учебный год
Дисциплина Б1.О.10 Математическая логика и теория алгоритмов

1. Построение СКНФ и СДНФ по таблице истинности.
2. Ассоциативные исчисления. Основные определения. Задание алгоритма в ассоциативном исчислении.
3. Задача.

Заведующий кафедрой _____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
направление 09.03.03 Прикладная информатика
профиль Прикладная информатика и информационная безопасность
Институт цифровых технологий и экономики
Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

На 20__/20__ учебный год
Дисциплина Б1.О.10 Математическая логика и теория алгоритмов

1. Элементы схемотехники. Логические элементы.
2. Нормальные алгоритмы Маркова. Основные определения. Марковская операция. Простая и заключительная подстановки.
3. Задача.

Заведующий кафедрой _____ ФИО
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
направление 09.03.03 Прикладная информатика
профиль Прикладная информатика и информационная безопасность
Институт цифровых технологий и экономики
Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

На 20__/20__ учебный год
Дисциплина Б1.О.10 Математическая логика и теория алгоритмов

1. Логические (принципиальные) схемы. Элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ.
2. Нормальные алгоритмы Маркова. Подходы к построению нормальных алгоритмов. Принцип нормализации. Тезис Маркова.
3. Задача.

Заведующий кафедрой _____ ФИО _____
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
направление 09.03.03 Прикладная информатика
профиль Прикладная информатика и информационная безопасность
Институт цифровых технологий и экономики
Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

На 20__/20__ учебный год
Дисциплина Б1.О.10 Математическая логика и теория алгоритмов

1. Алгебра логики. Понятие высказывания. Основные логические операции.
2. Вычислимая функция, разрешимое множество. Существование и устройство универсального алгоритма.
3. Задача.

Заведующий кафедрой _____ ФИО _____
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
направление 09.03.03 Прикладная информатика
профиль Прикладная информатика и информационная безопасность
Институт цифровых технологий и экономики
Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

На 20__/20__ учебный год
Дисциплина Б1.О.10 Математическая логика и теория алгоритмов

1. Логические формулы. Законы логики высказываний.
2. Арифметизация алгоритмов. Целочисленные функции и алгоритмы. Теорема. Геделизация.
3. Задача.

Заведующий кафедрой _____ ФИО _____
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
направление 09.03.03 Прикладная информатика
профиль Прикладная информатика и информационная безопасность
Институт цифровых технологий и экономики
Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

На 20____/20____ учебный год
Дисциплина Б1.О.10 Математическая логика и теория алгоритмов

1. Использование алгебры логики для анализа и упрощения переключательных схем.
2. Рекурсивные функции. Операции суперпозиции, рекурсии и минимизации. Схема примитивной рекурсии. Тезис Черча.
3. Задача.

Заведующий кафедрой _____ ФИО _____
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
направление 09.03.03 Прикладная информатика
профиль Прикладная информатика и информационная безопасность
Институт цифровых технологий и экономики
Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

На 20____/20____ учебный год
Дисциплина Б1.О.10 Математическая логика и теория алгоритмов

1. Построение СКНФ и СДНФ по таблице истинности.
2. Понятие алгоритмически неразрешимых задач. Основные алгоритмические неразрешимости в математике, теории алгоритмов. Класс NP-полных задач.
3. Задача.

Заведующий кафедрой _____ ФИО _____
(дата, подпись)

СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
направление 09.03.03 Прикладная информатика
профиль Прикладная информатика и информационная безопасность
Институт цифровых технологий и экономики
Кафедра _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

На 20____/20____ учебный год
Дисциплина Б1.О.10 Математическая логика и теория алгоритмов

1. Логические (принципиальные) схемы. Элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ.
2. Понятие сложности алгоритма. Временная и емкостная сложность. Примеры алгоритмов линейной и полиномиальной сложности. О-символика.
3. Задача.

Заведующий кафедрой _____ ФИО _____
(дата, подпись)

**Лист визирования
Фонда оценочных материалов (оценочных средств)**

Фонд оценочных материалов (оценочных средств) по дисциплине *Б1.О.10 Математическая логика и теория алгоритмов* проанализирован и признан актуальным для использования на 20____-20____ учебный год.

Протокол заседания кафедры _____

от «____» 20____ г.

Зав. кафедрой _____

подпись _____

дата _____