

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

Математическая логика и теория алгоритмов

Направление подготовки	01.03.04 – «Прикладная математика»
Направленность (профиль) образовательной программы	Математическое моделирование и криптография

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Прикладная математика»</i>

Разработчик ФОС:

доцент кафедры ПМ, к.ф.-м.н.

_____ (должность, степень, ученое звание)

А.Л. Григорьева

_____ (подпись)

_____ (ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 9 от «25» апреля 2024 г.

Заведующий кафедрой «ПМ» _____ А.Л. Григорьева.

¹ В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

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

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-1 Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	ОПК-1.1 Знает основные естественно-научные составляющие задач профессиональной деятельности, а также математические и физические теоремы, законы, алгоритмы решения задач ОПК-1.2 Умеет использовать методы решения задач, математические, физические законы для решения задач прикладного характера ОПК-1.3 Владеет навыками использования основных математических, физических законов, теорем, алгоритмов решения в задачах профессиональной деятельности	<i>Знать:</i> основные естественно-научные составляющие задач профессиональной деятельности, а также математические и физические теоремы, законы, алгоритмы решения задач; <i>Уметь:</i> использовать методы решения задач, математические, физические законы для решения задач прикладного характера; <i>Владеть:</i> навыками использования основных математических, физических законов, теорем, алгоритмов решения в задачах профессиональной деятельности;

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1 Множества и отношения	ОПК-1	РГР	Знает основные понятия исчисления высказываний и может их применять для решения задач
Раздел 2 Булевы функции	ОПК-1	РГР	Знает основные понятия нечеткой логики и может их применять для решения задач
Раздел 3 Исчисление высказываний	ОПК-1	РГР	Знает основные понятия алгоритмов и рекурсивных функций и может их применять для решения задач
Раздел 4 Нечеткая логика	ОПК-1	РГР	Знает основные понятия исчисления высказываний и может их применять для решения задач
Раздел 5 Алго-	ОПК-1	РГР	Знает основные понятия нечеткой логики и может их применять для решения задач

ритмы и рекурсивные функции			
-----------------------------	--	--	--

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 семестр				
<i>Промежуточная аттестация в форме Экзамен</i>				
	РГР	В конце семестра	50 баллов	<p>50 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</p> <p>30 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</p> <p>15 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				на защите было допущено множество неточностей.
	Текущий контроль:	-	_50_ баллов	-
	Экзамен	-	_50_ баллов	50 баллов – дан полный ответ, приведены примеры. 40 баллов – дан полный ответ, допущены неточности. 30 баллов – дан неполный ответ, допущены ошибки. 20 баллов – ответ на вопрос билета отсутствует или неверен.
	ИТОГО:	-	_100_ баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

РГР

Задача 1

Доказать выводимость теоремы, пользуясь аксиомами А1-А3 или К1-К10.

Варианты задач

Номер варианта	Функция	Номер варианта	Функция
1	$A, (B \rightarrow A) \rightarrow C \vdash \neg C$	16	$A \vee B, A \rightarrow C, B \rightarrow C \vdash C$
2	$A \rightarrow (B \rightarrow C), A \rightarrow B \vdash A \rightarrow C$	17	$B \rightarrow \neg \neg A \vdash \neg A \rightarrow \neg B$
3	$A \& B, A \rightarrow C \vdash C$	18	$\neg \neg A \rightarrow \neg B \vdash B \rightarrow A$
4	$A \& B \vdash B \rightarrow A$	19	$A, (C \rightarrow A) \rightarrow B \vdash B$
5	$A, B \vdash A \& B$	20	$B, (A \rightarrow B) \rightarrow C \vdash C$
6	$A \vee B, A \rightarrow C, B \rightarrow C \vdash C$	21	$A \& B, B \rightarrow C \vdash C$
7	$A \& B \vdash A \rightarrow B$	22	$\neg \neg A \rightarrow B, \neg A \rightarrow \neg B \vdash A$
8	$A \rightarrow C, B \rightarrow C \vdash A \vee B \rightarrow C$	23	$A, B \rightarrow \neg A \vdash \neg B$
9	$A \rightarrow B, A \rightarrow \neg B \vdash \neg A$	24	$B, A \rightarrow \neg B \vdash \neg A$
10	$\neg \neg A \vdash B \rightarrow A$	25	$(C \rightarrow A) \rightarrow B \vdash A \rightarrow B$
11	$\neg \neg A \vdash A$	26	$C \rightarrow A, C \rightarrow \neg A \vdash \neg C$
12	$\neg \neg A, B \rightarrow \neg \neg A \vdash \neg B$	27	$\neg \neg B \vdash A \rightarrow B$
13	$A \rightarrow B, B \rightarrow C \vdash A \rightarrow C$	28	$(\neg B \rightarrow \neg A) \vdash (A \rightarrow B)$
14	$(B \rightarrow A) \rightarrow C \vdash A \rightarrow C$	29	$A \rightarrow B \vdash \neg B \rightarrow \neg A$
15	$A \vdash B \rightarrow A \& B$	30	$A \rightarrow B \vdash (\neg A \rightarrow B) \rightarrow B$

Задача 2

Доказать выводимость формулы, пользуясь правилом резолюции для исчисления высказываний и определением импликации $A \rightarrow B$ как $\neg A \vee B$.

Варианты задач

Номер варианта	Функция	Номер варианта	Функция
1	$A \rightarrow (B \rightarrow C), A \rightarrow B \vdash A \rightarrow C$	6	$B \rightarrow \neg \neg A \vdash \neg A \rightarrow \neg B$
2	$A \& B, A \rightarrow C \vdash C$	7	$\neg \neg A \rightarrow \neg B \vdash B \rightarrow A$
3	$A \& B \vdash B \rightarrow A$	8	$A, (C \rightarrow A) \rightarrow B \vdash B$
4	$A, B \vdash A \& B$	9	$B, (A \rightarrow B) \rightarrow C \vdash C$
5	$A \vee B, A \rightarrow C, B \rightarrow C \vdash C$	10	$A \& B, B \rightarrow C \vdash C$
11	$A \& B \vdash A \rightarrow B$	21	$\neg \neg A \rightarrow B, \neg A \rightarrow \neg B \vdash A$
12	$A \rightarrow C, B \rightarrow C \vdash A \vee B \rightarrow C$	22	$A, B \rightarrow \neg A \vdash \neg B$
13	$A \rightarrow B, A \rightarrow \neg B \vdash \neg A$	23	$B, A \rightarrow \neg B \vdash \neg A$

Задача 3

Термы составлены из переменных A, B, C, D , и бинарных операций

$f(A, B) = A + B$ и $g(A, B) = AB$. Приоритет операции умножения выше. Найти наибольший общий унификатор двух заданных термов.

Варианты задач

Номер варианта	Термы
1	$(AB)D+D, C(A+B)+D$
2	$(A+B)D+C, C(A+B)+C$
3	$(AB)D+C(AB), C(A+B)+(AB)C$
4	$(A+B)D+C(A+B), C(A+B)+(A+B)D$
5	$(AB)D+AB, C(AB)+AB$
6	$(A+B)D+(A+B), C(AB)+(A+B)$
7	$(AB+D)+AB, (C+AB)+AB$
8	$((A+B)+D)+A, (C+(A+B))+A$
9	$((A+B)+D)A, (C+(A+B))A$
10	$((A+B)+D)B, (C+(A+B))B$
11	$D+(AB)D, D+C(A+B)$
12	$D((AB)D), D(C(A+B))$
13	$C+(A+B)D, C+C(A+B)$
14	$C((A+B)D), C(C(A+B))$
15	$C(AB)+(AB)D, C(AB)+C(A+B)$
16	$(C(AB))((AB)D), (C(AB))(C(A+B))$
17	$C(A+B)+(A+B)D, C(A+B)+C(A+B)$
18	$C(A+B)((A+B)D), C(A+B)(C(A+B))$
19	$AB+(AB)D, AB+C(AB)$
20	$(AB)((AB)D), (AB)(C(AB))$
21	$(A+B)+(A+B)D, (A+B)+C(AB)$
22	$(A+B)(A+B)D, (A+B)C(AB)$
23	$AB+(AB+D), AB+(C+AB)$
24	$AB(AB+D), AB(C+AB)$
25	$A+((A+B)+D), A+(C+(A+B))$

Задача 4

Доказать, что заданная функция, определенная для натуральных аргументов и принимающая натуральные значения, является примитивно рекурсивной.

Номер варианта	Функция
1	$x^2 + y + 2$
2	$xy + x$
3	$x^2 + x$
4	$x! + 2y$
5	$x^2 - 2xy + 2y^2$
6	$\max(x, y) - \min(x, y)$
7	$2x^2 + y$
8	$x^2 + y^2$
9	$x^2 + x + 3y$
10	$x^2 + 3x + y$
11	$x \rightarrow y = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq y, \\ x - y, & \text{при } x > y \end{cases}$
12	$3x^2 + y$
13	$x^2 + 5x + 2y$
14	$ x - y $
15	$\max(x, y) - x$
16	$x^2 + 4x + y$
17	$\max(y, x) - y$
18	$x^2 + 10x + 4y$
19	$x - \min(x, y)$
20	$x^2 + x + 20y$
21	$x^2 + y$
22	$y - \min(x, y)$