

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
компьютерных технологий

Григорьев Я.Ю.

«13» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая логика и теория алгоритмов

Направление подготовки	02.03.03 "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем"
Направленность (профиль) образовательной программы	Технология программирования
Квалификация выпускника	бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Грудоемкость, з.е.
3	5	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Прикладная математика»

Комсомольск-на-Амуре 2020

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Кандидат технических наук



Гордин С.А

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
Кафедра «Прикладная математика»



Григорьева А.Л.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 809 от 23.08.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технология программирования» по направлению 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none">• изучить базовые понятия теории множеств;• изучить теорию булевой алгебры;• изучить базовые понятия математической логики и исчисления высказываний;• изучить базовые понятия нечеткой логики;• изучить базовые понятия теории алгоритмов..
Основные разделы / темы дисциплины	<ol style="list-style-type: none">1. Множества и отношения2. Булевы функции3. Исчисление высказываний4. Нечеткая логика5. Алгоритмы и рекурсивные функции

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
Общепрофессиональные		
ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятель-	ОПК-2.1 Знает математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей, основные принципы моделирования	Знать основы логики высказываний, логики предикатов и теории алгоритмов Уметь строить и анализировать алгоритмы решения задач Владеть навыками постановки и решения практических задач с помощью аппарата математической логики и теории алгоритмов

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ности	<p>ОПК-2.2 Умеет осуществлять проверку адекватности математических моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем</p> <p>ОПК-2.3 Владеет навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям; использования прикладного программного решения задач в профессиональной деятельности</p>	
Профессиональные		

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и (или) опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Средства автоматизированных вычислений».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Имитационное моделирование», будут востребованы при изучении последующих дисциплин «Математические модели дополненной реальности», «Математические модели систем реального времени», «Математические модели искусственного интеллекта», «Имитационное моделирование», «Компьютерное моделирование», «Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))».

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	48
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	16
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	60
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	35+1

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема 1 Понятие множества. Аксиомы Цермело-Франкеля. Отношения на множествах. Операция на множествах. Отношение порядка. Понятие мощности. Счетные множества. Унарная и бинарная операция.	1	-	2	6
Тема 2 Построение отношений на множествах. Определение операций на множествах. Определение счетности множества. Построение унарных и бинарных операций на множествах.	1	-	2	6
Тема 3 Аксиомы булевой алгебры. Функции и константы алгебры логики. Специальные булевы функции. Реализация функций формулами. Совершенная и минимальная нормальная форма. Минимизация методом карт Карно..	1	-	2	6

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема 4 Вывод доказательств тождеств булевой алгебры. Построение булевых функций. Построение совершенной нормальной формы булевой функции. Минимизация булевой функции методом карт Карно.	1	-	2	6
Тема 5 Исчисление высказываний L. Теорема о дедукции и её доказательство. Интерпретация исчисления высказываний. Аксиомы Клини для исчисления высказываний. Теорема о компактности для исчисления высказываний.	2	-	4	6
Тема 6 Построение вывода в теории L. Построение интерпретации исчисления высказываний. Доказательство выводимости теоремы.	2	-	4	6
Тема 7 Нечеткие множества. Нечеткие отношения. Логические операции на нечетком множестве. Пропорциональная нечеткая логика. Вывод с нечеткими посылками.	2	-	4	6
Тема 8 Построение формул нечеткой логики. Вычисление результата логических операций на нечетком множестве. Построение вывода с нечеткими посылками.	2	-	4	6
Тема 9 Частично рекурсивные функции. Машины Тьюринга. Вычислительная сложность.	2	-	4	6
Тема 10 Построение алгоритмов для машины Тьюринга.	2	-	4	6
ИТОГО по дисциплине	16	-	32	60

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	16
Подготовка к занятиям семинарского типа	16
Подготовка и оформление РГР	28
	80

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1 Хусаинов, А. А. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Хусаинов, Н.Н. Михайлова. — Комсомольск-на-Амуре.: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2012. — 105 с. // Виртуальная библиотека ИНИТ. – Режим доступа: <http://www.initkms.ru/library/readbook/1101160/1>, свободный. – Загл.с экрана..

8.2 Дополнительная литература

1 Ершов, Ю.Л. Математическая логика : учебное пособие / Ю. Л. Ершов, Е.А.Полютин — СПб. : Лань, 2005.— 336 с.

2 Крупский, В.Н. Теория алгоритмов / В.Н.. Крупский, В.Е. Плиско - М. : Академия, 2009. – 207 с.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Методические указания к выполнению индивидуальных заданий приведены в учебнике [3] из списка основной литературы (раздел 8.2); теоретический материал в учебнике [3] из списка дополнительной литературы (раздел 8.2).

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019 г.

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 001/9 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019 г.

3 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 91272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.

4 Информационно-справочные системы «Кодекс»/ «Техэксперт». Соглашение о сотрудничестве № 25/19 от 31 мая 2019 г.

8.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Отсутствует

10.2 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерный класс (ауд. 225 корпус № 3).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных

группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Математическая логика и теория алгоритмов

Направление подготовки	<i>02.03.03 "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем"</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Технология программирования</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2020</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>3</i>	<i>5</i>	<i>4</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Экзамен</i>	<i>Кафедра «Прикладная математика»</i>

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	<p>ОПК-2.1 Знает математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей, основные принципы моделирования</p> <p>ОПК-2.2 Умеет осуществлять проверку адекватности математических моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем</p> <p>ОПК-2.3 Владеет навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям; использования прикладного программного решения задач в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать основы логики высказываний, логики предикатов и теории алгоритмов</p> <p>Уметь строить и анализировать алгоритмы решения задач</p> <p>Владеть навыками постановки и решения практических задач с помощью аппарата математической логики и теории алгоритмов</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1 Множества и отношения	ОПК-2	РГР	Знает основные понятия теории множеств и может их применять для решения задач
Раздел 2 Булевы функции	ОПК-2	РГР	Знает основные понятия булевой алгебры и может их применять для

			решения задач
Раздел 3 Исчисление высказываний	ОПК-2	РГР	Знает основные понятия исчисления высказываний и может их применять для решения задач
Раздел 4 Нечеткая логика	ОПК-2	РГР	Знает основные понятия нечеткой логики и может их применять для решения задач
Раздел 5 Алгоритмы и рекурсивные функции	ОПК-2	РГР	Знает основные понятия алгоритмов и рекурсивных функций и может их применять для решения задач
Все разделы дисциплины	ОПК-2	Вопросы к экзамену	Знает основы логики высказываний, логики предикатов и теории алгоритмов

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 экзамена</i>				
1	Контрольная работа	В конце семестра	50 баллов	50 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 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.

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<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 на защите было допущено множество неточностей.</p>
Текущий контроль:		-	50 баллов	
Экзамен:	Вопрос – оценивание уровня усвоенных знаний		25 баллов	<p>25 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>15 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>10 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>
Промежуточная аттестация:			25 баллов	
ИТОГО:		-	75 баллов	
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине, включая экзамен:				
0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – 0 – 48 баллов - «неудовлетворитель-				

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оцени- вания	Критерии оценивания
				<p>но» (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – 49 – 56 баллов - «удовлетворитель- но» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – 57- 63 балла - «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – 64 – 75 баллов - «отлично» (высо- кий (максимальный) уровень).</p>

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

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задача 1

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

Варианты задач

Номер варианта	Функция	Номер варианта	Функция
1	$A, (B \rightarrow A) \rightarrow C \vdash_{\perp} C$	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	$\neg A \rightarrow \neg B \vdash B \rightarrow A$
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	$\neg A \rightarrow B, \neg A \rightarrow \neg B \vdash A$
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	$\neg A, B \rightarrow \neg \neg A \vdash \neg B$	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	$\neg A \rightarrow \neg B \vdash B \rightarrow A$
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	$\neg A \rightarrow B, \neg A \rightarrow \neg B \vdash A$
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	$B, A \rightarrow \neg B \vdash \neg A$

Номер варианта	Функция	Номер варианта	Функция
14	$\neg\neg A \vdash B \rightarrow A$	24	$(C \rightarrow A) \rightarrow B \vdash A \rightarrow B$
15	$\neg\neg A \vdash A$	25	$C \rightarrow A, C \rightarrow \neg A \vdash \neg C$
16	$\neg A, B \rightarrow \neg\neg A \vdash \neg B$	26	$\neg\neg B \vdash A \rightarrow B$
17	$A \rightarrow B, B \rightarrow C \vdash A \rightarrow C$	27	$(\neg B \rightarrow \neg A) \vdash (A \rightarrow B)$
18	$(B \rightarrow A) \rightarrow C \vdash A \rightarrow C$	28	$A \rightarrow B \vdash \neg B \rightarrow \neg A$
19	$A \vdash B \rightarrow A \& B$	29	$A \rightarrow B \vdash (\neg A \rightarrow B) \rightarrow B$
20	$A \vee B, A \rightarrow C, B \rightarrow C \vdash C$	30	$A, (B \rightarrow A) \rightarrow C \vdash C$

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	$A+((A+B)+D), A+(C+(A+B))$
26	$A((A+B)+D), A(C+(A+B))$
27	$A(D+(A+B)), A(AB+C)$
28	$A(D+(A+B)), A(AB+C)$
29	$B(D+(A+B)), B(AB+C)$
30	$B(D(A+B)), B((AB)C)$

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	$x^y + x$
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	$x \longrightarrow y = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq y, \\ x - y, & \text{при } x > y \end{cases}$
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	$y - \min(x, y)$
23	$xy + 2y$
24	$\max(x, y) - x$
25	$x! + y$
26	$x^2 + 3x + 8y$
27	$x - \min(x, y)$
28	$x^2 + 3x + 7y$
29	$x! + 3y$
30	$x^2 + 4x + 5y$

Задача 5

Последовательность натуральных чисел (x_1, x_2, \dots, x_n) задается на ленте машины Тьюринга как слово $01^{x_1}01^{x_2}0\dots01^{x_n}0$, где 1^x обозначает слово $11\dots1$, состоящее из x единиц. Предполагается, что остальные клетки ленты содержат нули. Построить машину

Тьюринга, осуществляющую заданное преобразование. В начале работы головка показывает на 0 перед крайней левой единицей, и машина находится в состоянии q_1 .

Варианты задач

Номер варианта	Преобразование
1	$(x_1, x_2) \rightarrow (x_2, x_1)$
2	$(x_1, x_2) \rightarrow (x_1 + x_2)$
3	$x_1 \rightarrow (x_1, x_1)$
4	$(x_1, x_2) \rightarrow r(x_1, x_2) = \begin{cases} x_1 - x_2, & \text{при } x_1 > x_2, \\ 0, & \text{в других случаях} \end{cases}$
5	$(x_1, x_2, x_3) \rightarrow (x_2, x_3, x_1)$
6	$x_1 \rightarrow 2x_1$
7	$x_1 \rightarrow \text{целая часть } (x_1 / 2)$
8	$(x_1, x_2, x_3) \rightarrow (x_3, x_1, x_2)$
9	$x_1 \rightarrow x_1 \% 2 = \begin{cases} 0, & \text{если } x_1 - \text{четное} \\ 1, & \text{если } x_1 - \text{нечетное} \end{cases}$
10	$(x_1, x_2) \rightarrow (x_1, x_2 x_2, x_1)$
11	$x_1 \rightarrow sg(x_1) = \begin{cases} 0, & \text{если } x_1 = 0 \\ 1, & \text{если } x_1 > 0 \end{cases}$
12	$(x_1, x_2) \rightarrow x_1 - x_2 $
13	$(x_1, x_2) \rightarrow (x_2, x_1)$
14	$(x_1, x_2) \rightarrow x_2 - x_1 = \begin{cases} x_2 - x_1 & \text{при } x_1 < x_2 \\ 0 & \text{при } x_1 \geq x_2 \end{cases}$
15	$(x_1, x_2, x_3) \rightarrow (x_3, x_1, x_2)$
16	$x_1 \rightarrow \frac{x_1}{2}$ (целая часть дроби $x_1 / 2$)
17	$(x_1, x_2, x_3) \rightarrow (x_3, x_1, x_2)$
18	$(x_1, x_2, x_3) \rightarrow (x_1, x_3, x_2)$
19	$(x_1, x_2, x_3) \rightarrow (x_1, x_2 x_3, x_1)$
20	$x_1 \rightarrow 3x_1$
21	$x_1 \rightarrow sg(x_1) = \begin{cases} 1 & \text{при } x_1 = 0 \\ 0 & \text{при } x_1 > 0 \end{cases}$
22	$(x_1, x_2) \rightarrow x_1$
23	$(x_1, x_2) \rightarrow \max(x_1, x_2)$
24	$(x_1, x_2) \rightarrow \min(x_1, x_2)$
25	$(x_1, x_2, x_3) \rightarrow (x_2 x_1, x_3)$
26	$(x_1, x_2) \rightarrow x_2$
27	$x_1 \rightarrow (x_1, x_1)$
28	$(x_1, x_2, x_3) \rightarrow (x_3 x_1, x_2)$
29	$x_1 \rightarrow 4x_1$
30	$(x_1, x_2) \rightarrow (x_2 x_1, x_2)$

Задания для промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к экзамену

1. Множества и отношения. Понятие множества и антиномии. аксиомы Цермело-Френкеля.
2. Множества и отношения. Операции над отношениями. Отношения эквивалентности, отношения порядка.
3. Множества и отношения. Мощность множества. Аксиома выбора и сравнения мощностей. Счетные множества.
4. Булевы функции. Функции и константы алгебры логики. Несущественные переменные и равенство функций.
5. Специальные булевы функции. Реализация функций формулами.
6. Совершенная дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы.
7. Минимизация методом карт Карно.
8. Исчисление высказываний. Теорема о дедукции.
9. Аксиомы Клини для исчисления высказываний.
10. Нечеткая логика. Нечеткие множества.
11. Нечеткая логика. Логические операции.
12. Нечеткая логика. Нечеткие отношения.
13. Машина Тьюринга.

