МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
естественнонаучных и
общеобразовательных дисциплин

С.Е. Зюзин

20.05.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.05.07 Математическая логика и теория алгоритмов

1. Код и наименование направления подготовки:

44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

2. Профили подготовки:

Математика. Информатика и информационные технологии в образовании

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная, заочная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

кафедра естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин

6. Составитель программы: Ромадина О.Г., кандидат педагогических наук,

Лободина Л.В., кандидат педагогических наук, доцент

7. Рекомендована: Научно-методическим советом Филиала от 19.05.2026 протокол № 9

8. Учебный год: 2028-2029 (ОФО), **Семестры:** 5 (ОФО), 6, 7 (ЗФО)

2028-2029, 2029-2030 (ЗФО)

9.Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» является формирование систематизированных знаний в области математической логики и умений применять их в сфере своей профессиональной деятельности и о теории алгоритмов как о теоретическом фундаменте современной вычислительной техники.

Задачи учебной дисциплины:

- формировать представление о роли математической логики в системе современного образования;
- формировать умение работать с логической символикой, логическими законами, техникой логического вывода;
- познакомить с теорией и методами исчисления высказываний и предикатов, булевых функций и основами построения формальных теорий;
- дать представление о необходимости математического определения понятия алгоритм;
- дать представление о различных подходах к построению математической модели алгоритма и их равносильности;
- изложить математические основы теории сложности вычислений;
- ознакомить с математическими методами построения и анализа алгоритмов.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 и включена в Предметно-содержательный модуль. Для освоения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» необходимы знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Информационно-коммуникационные технологии», «Информатика». Изучение данной дисциплины является необходимой основой для изучения дисциплин «Программирование», «Архитектура компьютера», «Теоретические основы информатики», «Методика обучения информатике».

Условия реализации дисциплины для лиц с ОВЗ определяются особенностями восприятия учебной информации и с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.4	Демонстрирует специальные научные знания в соответствующей предметной области	**Знать:** - систему основных понятий, их логических взаимосвязей, технологические приемы учебной дисциплин предметной области «Математика и информатика». **Уметь:** - оперировать специальными научными знаниями в предметной области «Математика и информатика» для решения задач профессиональной деятельности.
ПК-3	Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в професси-	ПК-3.1	Демонстрирует знание основ общетеоретических и профильных дисциплин в объеме, необходимом для решения педагогических, методических и	**Знать:** - основы общетеоретических и профильных дисциплин в объеме, необходимом для решения педагогических, методических и организационно-управленческих задач; связь теоретических основ и технологических приёмов учебной дисциплины с содержанием предметной области «Математика и информатика» **Уметь:**

	ональной деятельности		организационно-управленческих задач.	- использовать знание основ учебных дисциплин предметной области «Математика и информатика» для перевода информации с естественного языка на язык предметной области «Математика и информатика» и обратно; применять теоретические знания в описании процессов и явлений в различных областях знания; использовать преимущества технологических приемов учебных дисциплин предметной области «Математика и информатика» при решении задач школьного курса. **Владеть:** - материалом учебных дисциплин предметной области «Математика и информатика» на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по преподаваемым предметам, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний; навыками формализации теоретических и прикладных практических задач.
		ПК-3.2	Применяет навыки комплексного анализа и систематизации базовых научно-теоретических знаний предметной области «Математика и информатика» для решения профессиональных задач (в соответствии с профилем и уровнем обучения).	

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 5/180.

Форма промежуточной аттестации *экзамен.*

13. Трудоемкость по видам учебной работы

ОФО

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			семестр №5
Контактная работа			
в том числе:	лекции		
	практические		
Самостоятельная работа			
Промежуточная аттестация – экзамен			
Итого:			

ЗФО

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			семестр №6	семестр №7
Контактная работа				
в том числе:	лекции			
	практические			
Самостоятельная работа				
Промежуточная аттестация – экзамен				
Итого:				

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Лекции			
1.1	Алгебра высказываний.	Высказывания, логические операции над ними. Совершенные нормальные формы. Логическое следствие. Прямая и обратная теоремы, противоположная и обратная теоремы; закон контрапозиции. Методы математических доказательств. Исчисление высказываний. Формулы исчисления высказываний. Свойства формализованного исчисления высказываний.	+
1.2	Логика предикатов.	Предикат. Логические операции над предикатами. Кванторные операции. Формулы логики предикатов, их классификация. Интерпретация формул логики предикатов. Выполнимость и общезначимость формул логики предикатов. Исчисление предикатов.	+
1.3	Булевы функции.	Булевы функции от одной и двух переменных. Булевы функции от n переменных. Системы булевых функций. Классы Поста. Применение булевых функций к описанию релейно-контактных схем.	+
1.4	Элементы теории алгоритмов.	Алгоритмы в математике. Интуитивное понятие алгоритма. Необходимость уточнения понятия алгоритма. Различные подходы к определению алгоритма (машина Тьюринга, машина Поста, машина произвольного доступа, нормальные алгоритмы Маркова, частично-рекурсивные функции). Понятие об эффективной нумерации. Нумерация машин Тьюринга. Нумерация МПД-программ. Алгоритмически неразрешимые проблемы (Теорема Клини. Недетерминированная машина Тьюринга. Основные алгоритмически неразрешимые проблемы. Алгоритмическая сводимость). Основы теории сложности вычислений. Классы сложности P и NP. Оптимизационные задачи теории алгоритмов.	+
2. Практические занятия			
2.1	Алгебра высказываний.	Высказывания и операции над ними. Формулы алгебры высказываний: построение таблиц истинности, доказательство выполнимости (опровержимости), классификация формул алгебры высказываний, равносильные преобразования. Проверка выполнения логического следствия (по определению, доказательством методом от противного). Отыскание нормальных форм. Применение нормальных форм. Нахождение следствий из посылок. Нахождение посылок для данных следствий. Приложения алгебры высказываний к логико-математической практике. Построение формализованного исчисления высказываний и исследование системы аксиом на независимость: построение выводов из аксиом, построение выводов из гипотез, теорема о дедукции и ее применение, производные правила вывода и их применение.	+
2.2	Логика предикатов.	Понятие предиката и операции над предикатами. Множество истинности предиката. Равносильность	+

		и следование предикатов. Формулы логики предикатов, их интерпретация и классификация. Тавтологии логики предикатов. Равносильные преобразования формул: приведенная форма, предваренная нормальная форма. Применение логики предикатов к логико-математической практике.	
2.3	Булевы функции.	Понятие булевой функции и свойства булевых функций: число булевых функций, равенство булевых функций, доказательство и проверка свойств булевых функций. Специальные классы булевых функций: линейные булевы функции, двойственные и самодвойственные булевы функции, монотонные функции, функции, сохраняющие нуль и сохраняющие единицу. Полные системы и функционально замкнутые классы булевых функций. Применение булевых функций к релейно-контактным схемам.	+
2.4	Элементы теории алгоритмов.	Машины Тьюринга. Применение машин Тьюринга к словам. Конструирование машин Тьюринга. Машина Поста. Примитивно рекурсивные функции. Нормальные алгоритмы Маркова. Понятие об эффективной нумерации. Нумерация машин Тьюринга. Нумерация МПД-программ. Алгоритмически неразрешимые проблемы.	+

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

ОФО

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Алгебра высказываний.	8	10	0	20	38
2.	Логика предикатов.	10	6	0	20	36
3.	Булевы функции.	6	6	0	16	28
4.	Элементы теории алгоритмов.	10	12	0	20	42
	Экзамен	0	0	0	0	36
	Итого:	34	34	0	76	180

ЗФО

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
5 семестр						
1.	Алгебра высказываний.	2	6	0	44	52
2.	Логика предикатов.	4	2	0	50	56
3.	Итого в 5 семестре	6	8	0	94	108
6 семестр						
4.	Булевы функции.	2	4	0	10	16
5.	Элементы теории алгоритмов.	4	6	0	37	47
	Экзамен	0	0	0	0	9
	Итого в 6 семестре	6	10	0	47	72
	Итого:	12	18	0	141	180

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению учебной дисциплины, прежде всего обучающиеся должны ознакомиться с учебной программой дисциплины. Знание основных положений, отраженных в рабочей программе дисциплины, поможет обучающимся ориентироваться в изучаемом курсе, осознавать место и роль изучаемой дисциплины в подготовке будущего педагога, строить свою работу в соответствии с требованиями, заложенными в программе.

Основными формами контактной работы по дисциплине являются лекции и практические занятия. В ходе лекционных занятий необходимо критически осмысливать предлагаемый материал, задавать вопросы как уточняющего характера, помогающие уяснить отдельные излагаемые положения, так и вопросы продуктивного типа, направленные на расширение и углубление сведений по изучаемой теме, на выявление недостаточно освещенных вопросов, слабых мест в аргументации и т.п.
На практических занятиях необходимо активно участвовать в решении предлагаемых задач, начиная уже с этапа анализа условия и поиска путей решения. Студенту, вызванному для решения задачи к доске, следует подробно комментировать ход решения задачи, а стальным студентам — выполнять основные этапы решения предложенной задачи самостоятельно, но при этом контролируя ход решения на доске.
Для достижения планируемых результатов обучения используются интерактивные лекции, групповые дискуссии.
При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на экзамен. Рекомендуется использовать конспекты лекций и источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем. Необходимо обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных по разным причинам. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Игошин, В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пос. для вузов [Текст] / В.И. Игошин – М.: Академия, 2010.
2	Игошин, В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов [Текст] / В.И. Игошин.— М.: Академия, 2008 .— 304с.
3	Судоплатов, С.В. Математическая логика и теория алгоритмов: учебник [Электронный ресурс] / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. - 3-е изд. - Новосибирск: НГТУ, 2012. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135676

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Гладких, О.Б. Математическая логика: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]/ О.Б. Гладких, О.Н. Белых; Министерство образования Российской Федерации, Елецкий государственный университет. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2011. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272140
5	Лавров, И. А. Математическая логика : учебное пособие для студентов вузов [Текст] / И.А.Лавров; под ред. Л.Л.Максимовой.— М. : Академия, 2006 .— 240 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
6	Агарева, О.Ю. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие [Электронный ресурс] / О.Ю. Агарева, Ю.В. Селиванов. – М.: МАТИ, 2011. – URL: http://window.edu.ru/resource/893/76893
7	Перемитина, Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие [Электронный ресурс]/ Т.О. Перемитина. – Томск : ТУСУР, 2016. - 132 с. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480886
8	Математическая логика. – URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3054

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Методические материалы по дисциплине.
2	Лободина, Л. В. Математическая логика : учеб-метод. пособ.для организации самостоятельной работы студентов [Текст] / Л.В. Лободина, О.Г. Ромадина .— Борисоглебск : ООО «Кристина и К», 2015 .— 54 с.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины проводятся различные типы лекций: лекция-визуализация, лекция с остановками, проблемная лекция. Практические занятия предполагают активную деятельность обучающихся по анализу изученного материала и применению его на практике.

При реализации дисциплины используются **информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:**

–Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru/

–Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/

–Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – http://fcior.edu.ru

–Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – http://biblioclub.ru/

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Программное обеспечение:

–Win10 (или Win7), OfficeProPlus 2010

–браузеры: Yandex, Google, Opera, Mozilla Firefox, Explorer

–STDU Viewer version 1.6.2.0

–7-Zip

Мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук или стационарный компьютер, экран).

19. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Алгебра высказываний.	ОПК-8, ПК-3	ОПК-8.1, ПК-3.1, ПК-3.2	Подготовка доклада / реферата Контрольная работа №1
2.	Логика предикатов.	ОПК-8, ПК-3	ОПК-8.1, ПК-3.1, ПК-3.2	Подготовка доклада / реферата Контрольная работа №1
3.	Булевы функции.	ОПК-8, ПК-3	ОПК-8.1, ПК-3.1, ПК-3.2	Подготовка доклада / реферата Контрольная работа №1
4.	Элементы теории алгоритмов.	ОПК-8, ПК-3	ОПК-8.1, ПК-3.1, ПК-3.2	Подготовка доклада / реферата Контрольная работа №2
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				Перечень вопросов к экзамену Тестовые задания

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств.

Примерная тематика докладов и рефератов:

1. Роль математической логики в обучении информатике или математике.
2. Логические основы теории аргументации.
3. Применение ПК для решения логических задач.
4. Полиномы Жегалкина.

5. Базисные системы булевых функций.
6. Приложение теории булевых функций.
7. Формализованное исчисление предикатов.
8. Теорема дедукции в логике предикатов.
9. Аксиоматический метод в математике и аксиоматические теории.
10. Математическая логика и программное обеспечение компьютеров.
11. Элементы математической логики в электронных таблицах и базах данных.
12. Математическая логика и системы искусственного интеллекта.
13. Конструктивистская, или интуиционистская, логика.
14. Многозначная логика.
15. Описание и принципы работы нормальных алгоритмов Маркова (НАМ)
16. Конечные автоматы и автоматы распознавания
17. Понятие универсальной функции
18. Матроиды. Основные свойства
19. Асимптотические оценки сложности вычислений. Символ «О большое»
20. Асимптотические оценки сложности вычислений. Символ «о малое»
21. Рекурсивные предикаты
22. Формальные грамматики
23. Общая методология оценки сложности алгоритмов
24. Логика в Древней Индии.
25. Логика Древнего Китая.
26. Логика в Древней Греции.
27. Логика в средние века (VI-XV в.в.).
28. Развитие логики в XVI-XVIII в.в.
29. Логика в России.
30. Становление математической логики.
31. Вклад Г.Лейбница в развитие математической логики.
32. Вклад Дж. Буля в развитие математической логики.
33. Алан Тьюринг. История создания машины Тьюринга
34. Описание и принципы работы машины Поста
35. Диагональная конструкция Кантора
36. Быстрое преобразование Фурье с использованием битовых операций
37. Регулярные языки

Критерии оценки подготовленного доклада / реферата:

– **оценка «отлично»** ставится, если полностью раскрыта тема реферата/доклада, при выступлении с докладом соблюден временной регламент, компьютерная презентация соответствует необходимым требованиям;

– **оценка «хорошо»** ставится, если имеются небольшие несоответствия текста реферата/доклада заявленной теме или (и) компьютерная презентация соответствует не всем предъявляемым к ней требованиям, или (и) значительно превышен временной регламент;

– **оценка «удовлетворительно»** ставится, если имеется много замечаний по содержанию реферата/доклада, компьютерная презентация, подготовленная для выступления, соответствует не всем предъявляемым к ней требованиям или она вовсе отсутствует;

– **оценка «неудовлетворительно»** ставится, если реферат/доклад не подготовлен; доклад/реферат подготовлен, но полностью не соответствует заявленной теме.

Контрольная работа №1 (примерный вариант).

Задание 1. С помощью равносильных преобразований упростите формулу алгебры высказываний $((P \to Q) \wedge (Q \to \neg P)) \to (P \to R)$. Проверьте равносильность исходной и полученной формул с помощью таблицы истинности.

Задание 2. Найдите среди равносильных формул наиболее простую формулу от трех переменных, которая принимает такое же значение, как и большинство ее аргументов.

Задание 3. Для данного предиката, заданного на множестве действительных чисел, изобразите на координатной прямой или координатной плоскости его область истинности: $(x \cdot y < 0) \to (y \le x^2)$.

Задание 4. Определить, являются ли предикаты P и Q, заданные на множестве действительных чисел, равносильными, или один из них есть следствие другого, или они не связаны отношением логического следования: $P(x): |x| \le 4;\ Q(x): x^2 - 3 \cdot x + 2 = 0$.

Задание 5. Придайте данной формуле логики предикатов указанную интерпретацию и определите истинным или ложным является полученное после интерпретации высказывание:

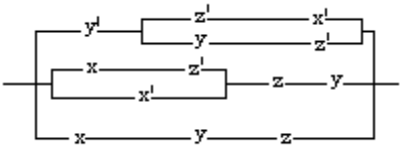
$$(\forall x)(P(x)) \to P(y),$$
$$M = \{1,2,3,4,5\},\ P(x): x > 3,\ y = 5.$$

Задание 6. Запишите символически на языке логики предикатов следующее предложение, постройте его отрицание и переведите полученное высказывание на русский язык: Все реки впадают в моря

Задание 7. Постройте релейно-контактную схему с четырьмя переключателями, которая проводит ток, тогда и только тогда, когда замкнуты два или три из ее переключателей.

Задание 8. Постройте релейно-контактную схему с четырьмя переключателями, которая

Задание 9. Упростите релейно-контактную схему.



Контрольная работа № 2 (примерный вариант)

Задание 1. Применить машину Тьюринга с данной программой:

A / Q	a_0	1	*
q_1	$q_1 a_0$ П	$q_3 a_0$ Л	$q_0 a_0$
q_2	$q_2 a_0$ Л	$q_4 a_0$ П	$q_4 a_0$ П
q_3	$q_2 a_0$ П	q_3 1Л	q_3 *Л
q_4	$q_1 a_0$ Л	q_4 1П	q_4 *П

к слову α =1111*1, воспринимаемому в начальном стандартном положении.

Задание 2. Сконструировать машину Тьюринга, которая вычисляла бы функцию $f(x) = 3x$ для чисел в десятичной системе счисления.

Задание 3. Вычислить номер машины Тьюринга, заданной программой:

$$T: \quad q_1\, a_0 \to q_1 a_1 R$$
$$q_1 a_1 \to q_0\, a_0.$$

Записать программу и построить блок-схему МПД, которая вычисляла бы функцию $f(x) = 7x$.

Задание 4. Доказать, что функция $f(x) = 7x$ является частично рекурсивной.

Описание технологии проведения контрольной работы

Контрольная работа выполняется в письменном виде по вариантам после изучения соответствующего теоретического материала в часы, отведённые на самостоятельную работу студентов.

Критерии оценки контрольных работ:

– оценка «отлично» выставляется студенту, если студент отлично ориентируется в теоретическом материале; умеет изложить и корректно оценить различные подходы к излагаемому материалу, способен сформулировать и доказать собственную точку зрения; обнаруживает свободное владение понятийным аппаратом;

– оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент хорошо ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы;

– оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент может ориентироваться в теоретическом материале; в целом имеет представление об основных понятиях излагаемой темы;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент не ориентируется в теоретическом материале; не сформировано представление об основных понятиях излагаемой темы.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень вопросов к экзамену:

1. Высказывания и логические операции над ними.
2. Свойства логических операций.
3. Определение и классификация формул исчисления высказываний.
4. Логическое следование и равносильность. Равносильные преобразования формул.
5. СДНФ и СКНФ формул исчисления высказываний.
6. Построение формализованного исчисления высказываний.
7. Теорема дедукции.
8. Свойства системы аксиом исчисления высказываний. Полнота, непротиворечивость и разрешимость. Независимость.
9. Определение предиката. Область определения, множества значений и истинности предиката. Классификация предикатов.
10. Логические операции над предикатами. Множество истинности сложного предиката.
11. Кванторы общности и существования.
12. Формулы логики предикатов, их классификация. Интерпретация формул.
13. Проблема общезначимости и выполнимости формул, ее неразрешимость в общем виде в логике предикатов.
14. Тавтологии логики предикатов.
15. Предваренная нормальная форма формул логики предикатов.
16. Булевы функции от одной и двух переменных.
17. Булевы функции от n переменных. Число булевых функций от n переменных.
18. Суперпозиция булевых функций. Разложение булевой функции от n переменных по k-той переменной. Полнота системы булевых функций $\{\neg, \wedge, \vee\}$.
19. Полные системы булевых функций.
20. Классы булевых функций. Теорема Поста.
21. Релейно-контактные схемы. Задачи анализа и синтеза РКС.
22. Алгоритмы в математике. Интуитивное понятие алгоритма. Необходимость уточнения понятия алгоритма.

23. Машина Тьюринга как математическая модель алгоритма. Два типа задач, связанных с машиной Тьюринга.

24. Машина Поста как математическая модель алгоритма. Примеры.

25. Машина произвольного доступа как математическая модель алгоритма.

26. Нормальные алгоритмы Маркова как математическая модель алгоритма.

27. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Понятие массовой проблемы. Метод сводимости.

28. Характеристики сложности вычислений. Понятие полиномиальной и экспоненциальной сложности вычислений.

29. Классы сложности P и NP и их взаимосвязь.

30. Понятие NP-полной задачи. Недетерминированная машина Тьюринга. Основные NP-полные задачи. Теорема Кука.

Описание технологии проведения

Экзамен проводится в сроки, установленные расписанием учебно-экзаменационной сессии на соответствующий учебный семестр. Экзамен проводится в письменной форме по билетам (КИМ), утверждённым заведующим кафедрой в соответствии с локальными нормативными актами университета и Филиала. Перечень вопросов к экзамену предоставляется студентам в начале изучения дисциплины.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Студент свободно ориентируется в теоретическом материале; умеет изложить и корректно оценить различные подходы к излагаемому материалу, способен сформулировать и доказать собственную точку зрения; обнаруживает свободное владение понятийным аппаратом; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности.	*Повышенный уровень*	*Отлично*
Студент хорошо ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности.	*Базовый уровень*	*Хорошо*
Студент может ориентироваться в теоретическом материале; в целом имеет представление об основных понятиях излагаемой темы, частично демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности.	*Пороговый уровень*	*Удовлетворительно*
Студент не ориентируется в теоретическом материале; не сформировано представление об основных понятиях излагаемой темы, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности.	–	*Неудовлетворительно*

По решению преподавателя студентам могут даваться другие или дополнительные зачетные задания, а также проводиться тестирование.

Полностью база тестовых заданий для проверки сформированности компетенций, а также критерии оценки представлены в Приложении 10 «Фонд оценочных средств» к описанию основной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили Математика. Информатика и информационные технологии в образовании, размещенном на сайте БФ ВГУ https://bsk.vsu.ru/sveden/education.

Примерные тестовые задания

Какая логическая операция задается следующей таблицей истинности:

A	B	?
0	0	0

0	1	1
1	0	1
1	1	1

1. конъюнкция.
2. дизъюнкция.
3. импликация.
4. эквивалентность.

Ответ: 2 (1 балл)

Какая логическая операция задается следующей таблицей истинности:

A	B	?
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

1. конъюнкция.
2. дизъюнкция.
3. импликация.
4. эквивалентность.

Ответ: 1 (1 балл)

Пусть A(x) и B(x) – любые предикаты. Какая из следующих формул равносильна формуле $A(x) \to \neg B(x)$

1. $A(x) \vee B(x)$.
2. $\neg A(x) \vee \neg B(x)$.
3. $\neg A(x) \to B(x)$.
4. $\neg B(x) \to A(x)$.

Ответ: 2 (1 балл)

Следующую формулу преобразуйте равносильным образом так, чтобы она содержала только операции $\neg$ и $\wedge$: $(x \vee y) \to (\neg x \to z)$:

1. $\neg(\neg x \wedge y \wedge \neg z)$.
2. $x \wedge y$.
3. $\neg x \wedge \neg y$.
3. $\neg x \wedge \neg y \wedge z$.

Ответ: 1 (2 балла)

Применяя равносильные преобразования, приведите следующие формулы к возможно более простой форме: $\neg(\neg P \vee Q) \to ((P \vee Q) \to P)$.

1. $P \vee Q$.
2. 1.
3. P.
4. Q.

Ответ: 2 (2 балла)

Результат применения команды машины Тьюринга $q_1 1 \to q_2 a_0 Л$ к машинному слову $a_0 1 * q_1 1 a_0$

1. $a_0 1 * q_2 1 a_0$
2. $a_0 1 * 1 q_2 a_0$
3. $a_0 1 q_2 * a_0$
4. $a_0 1 * q_1 1 a_0$

Ответ: 3 (1 балл)

Результат применения команды машины Тьюринга $q_1 1 \to q_2 a_0 П$ к машинному слову $a_0 1 * q_1 1 a_0$

1. $a_0 1 * a_0 q_1 a_0$
2. $a_0 1 * a_0 q_2 a_0$
3. $a_0 1 q_2 * a_0$

4. $a_0 1 q_1 * a_0$
Ответ: 2 (1 балл)