Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc366dab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Новокузнецкий институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

Факультет физико-математический и технолого-экономический
Профилирующая кафедра теории и методики преподавания информатики

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМ и ТЭФ
_____ И.И. Тимченко
«15» февраля 2018г.

# Рабочая программа дисциплины (модуля)

## Б1.В.13 Математическая логика

*(Наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки (специальность)
**44.03.01 Педагогическое образование**
*(шифр, название направления)*

Направленность (профиль) подготовки
**Информатика**

Программа: прикладной бакалавриат

Форма обучения
***Очная***
*(очная, заочная, очно-заочная и др.)*

Год набора 2015

**Новокузнецк** 20 **18**

**Лист внесения изменений**

**Сведения об утверждении:**
утверждена Ученым советом факультета
(протокол Ученого совета факультета № _6_ от _3_.03__.2016_ )
на 20_16___ год
Одобрена на заседании методической комиссии
протокол методической комиссии факультета № _6_ от 18._02_.2016_ )
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
протокол № _7_ от 16._03_.2016_ ) Можаров М.С. *(Ф. И.О. зав. кафедрой)* / _____ *(подпись)*

**Изменения по годам:**
*На 2017_ год*

утвержден (а) Ученым советом факультета
(протокол Ученого совета факультета № 7 от 16.03.2017 )
на 2017 год
Одобрен (а) на заседании методической комиссии
протокол методической комиссии факультета № 7 от 15.03.2017 )
Одобрен (а) на заседании обеспечивающей кафедры ТиМПИ
протокол № 8 от 02.03.2017 ) Можаров М.С. (Ф. И.О. зав. кафедрой) / _____ (подпись)

**Изменения по годам:**
*На 2018_ год*

утвержден (а) Ученым советом факультета
(протокол Ученого совета факультета № 6 от 15.02.2018 )
на 2018 год
Одобрен (а) на заседании методической комиссии
протокол методической комиссии факультета № 6 от 07.02.2018 )
Одобрен (а) на заседании обеспечивающей кафедры ТиМПИ
протокол № 5 от 19.01.2018 ) Можаров М.С. (Ф. И.О. зав. кафедрой) / _____ (подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы «Педагогическое образование» по программе бакалавриата профиля "Информатика"..... **Ошибка! Закладка не определена.**

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата **Ошибка! Закладка не определена.**

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....**Ошибка! Закладка не определена.**

3.1. Объём дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)**Ошибка! Закладка не определена.**

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**Ошибка! Закладка не определена.**

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) .....**Ошибка! Закладка не определена.**

4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**Ошибка! Закладка не определена.**

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....**Ошибка! Закладка не определена.**

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....**Ошибка! Закладка не определена.**

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) **Ошибка! Закладка не определена.**

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы**Ошибка! Закладка не определена.**

6.2.1. Экзамен.....**Ошибка! Закладка не определена.**

6.2.2 Наименование оценочного средства* (*в соответствии с таблицей 6.1*) **Ошибка! Закладка не определена.**

6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций .....**Ошибка! Закладка не определена.**

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) .....**Ошибка! Закладка не определена.**

а) основная учебная литература: .....**Ошибка! Закладка не определена.**

б) дополнительная учебная литература: .....**Ошибка! Закладка не определена.**

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....**Ошибка! Закладка не определена.**

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) **Ошибка! Закладка не определена.**

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**Ошибка! Закладка не определена.**

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....**Ошибка! Закладка не определена.**

12. Иные сведения и (или) материалы.....17

12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....17

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы 44.03.01 педагогическое образование (профиль Информатика)**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

| ***Коды компетенции*** | **Результаты освоения ОПОП** ***Содержание компетенций*** | **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** |
|---|---|---|
| СПК-1 | готов к применению знаний теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза ин-формационных систем и процессов, а также для решения прикладных задач получения, хранения, обработки и пере-дачи информации | Знать:<br>общие проблемы и задачи теоретической информатики, основные принципы и этапы информационных процессов, наиболее широко используемые классы информационных моделей;<br>основные математические методы получения, хранения, обработки, передачи и использования информации;<br>состояние и перспективы развития информационных и инфокоммуникационных технологий, рынок программно-аппаратных средств;<br>основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем и компьютерных сетей;<br>регламенты обеспечения информационной безопасности, методы и средства защиты информации, типовые уязвимости, учитываемые при эксплуатации устанавливаемого программного обеспечения;<br>Уметь:<br>применять математический аппарат анализа и синтеза информационных систем;<br>устанавливать, настраивать, обновлять системное и прикладное программное обеспечение на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании, осуществлять лицензионную регистрацию;<br>настраивать программное обеспечение в соответствии с регламентами обеспечения информационной безопасности, использовать программно-аппаратные и программные средства защиты информации;<br>Владеть:<br>современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими |

| | | |
|---|---|---|
| | | моделями и методами представления, сбора и обработки информации |
| ПК-2 | способностью использовать современные методы и технологии обучения и диагностики | Знать:<br>преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов начального / основного / среднего общего образования и основной общеобразовательной программы;<br>методики и технологии преподавания, основные принципы системно-деятельностного подхода;<br>рабочую программу и методику обучения по предмету;<br>способы достижения образовательных результатов и способы методы диагностики результатов обучения.<br>Уметь:<br>использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе с особыми потребностями в образовании: обучающихся, проявивших выдающиеся способности; обучающихся, для которых русский язык не является родным; обучающихся с ограниченными возможностями здоровья;<br>объективно оценивать знания обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей.<br>Владеть:<br>формами и методами обучения, в том числе интерактивными, технологиями организации проектной и исследовательской деятельности.<br>методами диагностик результатов обучения, в том числе аутентичными. |

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина “Математическая логика и теория алгоритмов” относится к обязательным дисциплинам профессионального цикла вариативной части ОПОП бакалавриата и изучается на 3 курсе в 6 семестре. Дисциплина “Математическая логика и теория алгоритмов” имеет логические и методологические связи с математическими дисциплинами профессионального цикла (Б1): математика, математический анализ и дифференциальные уравнения, дискретная математика, теория алгоритмов. архитектура компьютера, практикум по решению задач на ЭВМ, решение задач по программированию повышенной сложности.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины: при выполнении лабораторных работ актуализируются компетенции, приобретенные студентами при изучении дисциплин: Теоретические основы информатики, Дискретная математика, Программирование, Математическая логика.

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

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

***3.1. Объём дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)***

| **Объём дисциплины** | **Всего часов** | |
|---|---|---|
| | для очной формы обучения | для заочной /очно-заочной формы обучения |
| Общая трудоемкость дисциплины | 72 | |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | 32 | |
| Аудиторная работа (всего**): | 32 | |
| в т. числе: | | |
| Лекции | 16 | |
| Семинары, практические занятия | 16 | |
| Практикумы | | |
| Лабораторные работы | | |
| Занятия в интерактивной форме | 14 | |
| Внеаудиторная работа (всего**): | 40 | |
| В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем: | | |
| Курсовое проектирование | | |
| Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем | | |
| Творческая работа (эссе) | | |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего**) | 40 | |
| Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен****) | Зачет с оценкой | |

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

***4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)***

***для очной формы обучения***

| **№ п/п** | **Раздел дисциплины** | **Общая трудоёмкость** *(часах)* | **Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)** | **Формы текущего контроля** |
|---|---|---|---|---|

| | | | аудиторные учебные занятия | | самостоятельная работа обучающихся | успеваемости |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | всего | лекции | семинары, практические занятия | | |
| 1. | Методология математической логики | 8 | 2 | - | 6 | Домашняя контрольная работа |
| 2. | Алгебра высказываний | 12 | 2 | 4 | 6 | Домашняя контрольная работа |
| 3. | Нормальные формы | 14 | 4 | 4 | 6 | Домашняя контрольная работа |
| 4. | Булевы функции | 10 | 2 | 2 | 6 | Домашняя контрольная работа |
| 5. | Аксиоматическое построение логики высказываний. | 10 | 2 | 2 | 6 | Домашняя контрольная работа |
| 6. | Логика предикатов. | 12 | 2 | 4 | 6 | Домашняя контрольная работа |
| 7. | Аксиоматические теории | 6 | 2 | - | 4 | Собеседование на зачете |
| 8. | Алгоритмы и вычислимые функции. | | 4 | 4 | 16 | Опрос, рецензирование письменных работ, допуск и защита лабораторных работ, защита програм-мных проектов |
| 9. | Алгоритм как абстрактная машина | | 4 | 6 | 16 | |
| 10. | Исчисления. Грамматики. Языки | | 4 | 6 | 16 | |
| 11. | Элементы теории сложности | | 6 | 8 | 18 | |

### *4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)*

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|---|---|---|
| **1** | **Методология математической логики** | |
| *Содержание лекционного курса* | | |
| 1.1. | Методология математической логики | Дедуктивный характер математики. Предмет математической логики, ее роль в обосновании математики. Интенсивное развитие математической логики в настоящее время в связи с созданием и применением автоматических систем управления и распространением метода формализации при изучении различных теорий. |
| **2** | **Алгебра высказываний** | |
| *Содержание лекционного курса* | | |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|---|---|---|
| 2.1. | Алгебра высказываний | Алгебра высказываний. Логические операции над высказываниями. Формулы. Истинностные значения формул. Равносильность. Равносильные преобразования формул. |
| *Темы практических/семинарских занятий* | | |
| 2.1 | Логические операции над высказываниями. Формулы алгебры высказываний | Логические операции над высказываниями: отрицание, дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквиваленция. Формулы алгебры высказываний. Тавтологии алгебры высказываний. Метод таблиц истинности доказательства равносильности формул. Использование равносильных преобразований для упрощения формул. |
| 2.2. | Логическое следование и равносильность формул | Логическое следование. Равносильность формул алгебры высказываний. Упрощение систем высказываний. |
| **3** | **Нормальные формы** | |
| *Содержание лекционного курса* | | |
| 3.1. | Дизъюнктивная нормальная форма | Понятие нормальной формы формулы алгебры высказывания. Дизъюнктивная нормальная форма. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. |
| 3.2. | Конъюнктивная нормальная форма | Конъюнктивная нормальная форма. Совершенная конъюнктивная нормальная форма.. |
| *Темы практических/семинарских занятий* | | |
| 3.1 | Нормальные формы и их применение | Отыскание нормальных форм. Применение нормальных форм. Нахождение следствий из посылок. Нахождение посылок для данных следствий |
| 3.2. | Приложение алгебры высказываний к логико - математической практике. Правильные и неправильные рассуждения | Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике. Обратные и противоположные теоремы. Принцип полной индукции. Необходимые и достаточные условия. Правильные и неправильные рассуждения. Логические задачи. |
| **4.** | **Булевы функции** | |
| *Содержание лекционного курса* | | |
| 4.1. | Булевы функции | Булевы функции. Число булевых функций от *n* переменных. Замкнутые классы булевых функций. Полные и неполные системы функций. |
| *Темы практических/семинарских занятий* | | |
| 4.1 | Классы и системы булевых функций. Приложения булевых функций. | Замкнутые классы булевых функций.<br>Полные и неполные системы функций. Применение булевых функций к релейно-контактным схемам. |
| **5.** | **Аксиоматическое построение логики высказываний** | |
| *Содержание лекционного курса* | | |
| 5.1. | Аксиоматическое построение логики высказываний. Теория доказательств | Аксиомы и правила вывода. Доказуемость формул. Условный вывод. Теорема дедукции. Непротиворечивость, полнота и разрешимость исчисления высказываний. |
| *Темы практических/семинарских занятий* | | |
| 5.1. | Построение доказательств. | Построение доказательств. Применение теоремы |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|---|---|---|
| | Правила вывода и их применение. | дедукции. Производные правила вывода и их применение. Независимость системы аксиом |
| **6.** | **Логика предикатов** | |
| *Содержание лекционного курса* | | |
| 6.1. | Понятие и формулы логики предикатов. Применение логики предикатов | Понятие предиката. Формулы логики предикатов. Истинностные значения формул. Равносильность. Общезначимость и выполнимость формул. Применение логики предикатов к логико-математической практике |
| *Темы практических/семинарских занятий* | | |
| 6.1. | Понятие и формулы логики предикатов | Понятие предиката. Формулы логики предикатов. Истинностные значения формул. Равносильность. Общезначимость и выполнимость формул. Кванторы |
| 6.2. | Применение логики предикатов | Применение логики предикатов к логико-математической практике. |
| **7.** | **Аксиоматические теории** | |
| *Содержание лекционного курса* | | |
| 7.1. | Аксиоматические теории | Аксиоматические теории. Логические и специальные аксиомы. Правила вывода. Доказательства в теории. Теорема дедукции. Свойства теорий. |
| | | |

| | |
|---|---|
| **8** | **Алгоритмы и вычислимые функции** |
| *Содержание лекционного курса* | |
| 8.1. | Вычислимые функции. Разрешимые и перечислимые множества. Универсальные функции и неразрешимость.<br>Понятие вычислимой функции. Примеры. Свойство пошагового выполнения алгоритма. Разрешимые множества и их свойства. Перечислимые множества и их свойства. Перечислимое множество, как множество определения вычислимой функции. Перечислимое множество, как множество значений вычислимой функции. Теорема Поста. Теорема о графике вычислимой функции.<br>Понятие универсальной функции. Существование вычислимой универсальной функции для класса вычислимых функций одной переменной. Диагональная конструкция. Отсутствие вычислимой всюду определенной функции двух переменных, универсальной для класса всех вычислимых всюду определенных функций одной переменной. Существование вычислимой функции, не имеющей всюду определенного вычислимого продолжения. Существование перечислимого множества с не перечислимым дополнением. Неразрешимость проблемы самоприменимости. |
| 8.2 | Нумерации. Теорема о неподвижной точке и ее следствия.<br>Понятие нумерации. Главные универсальные функции. Существование главной универсальной функции. Теорема Успенского - Райса. Изоморфизм главных нумераций. Перечислимые свойства функций.<br>Неподвижная точка и отношения эквивалентности. Теорема Клини. Приложение к семантике языков программирования. Существование программы, печатающей (на любом входе) свой текст. |
| *Темы лабораторных занятий* | |
| 8.1. | Следствия из теоремы о неподвижной точке. |
| 8.2. | Алгоритмические проблемы. |
| **9** | **Алгоритм как абстрактная машина** |
| *Содержание лекционного курса* | |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|---|---|---|
| 9.1. | | Алгоритм как абстрактная машина. Машины Поста, Тьюринга.<br>Общие подходы к определению алгоритма как абстрактной машины.<br>Алгоритмическая машина Поста: устройство, система команд, принципы работы.<br>Алгоритмическая машина Тьюринга: устройство, принципы работы. Тезис Тьюринга. |
| 9.2. | | Машина с произвольным доступом к памяти (РАМ). Компьютер фон Неймана.<br>Необходимость простых моделей вычислений. Описание РАМ - машины, выполняющей косвенную адресацию, проверку на равенство и вычисление функции следования. Программирование для РАМ. Примеры. Функции вычислимые на РАМ. Примеры. Необходимость рассмотрения не всюду определенных функций. Тезис Черча. Построение эффективной нумерации программ для РАМ. Существование универсальной РАМ. Неразрешимость проблемы останова для РАМ.<br>Алгоритмическая сводимость проблем. Неразрешимость исчисления предикатов. Пример функции невычислимой на РАМ. Сравнение РАМ и ЭВМ.<br>Основные компоненты машины фон Неймана. Принципы фон Неймановской архитектуры: принцип двоичного кодирования, принцип хранимой программы, программный принцип управления, принцип адресности, принцип иерархии памяти.<br>Система команд первой фоннеймановской ЭВМ. |
| *Темы лабораторных занятий* | | |
| 9.1. | | Программы для машины Поста. |
| 9.2. | | Программы для машины Тьюринга. |
| 9.3. | | Нормальные алгорифмы Маркова. |
| **10** | | **Исчисления. Грамматики. Языки** |
| *Содержание лекционного курса* | | |
| 10.1. | | Языки и грамматики. Иерархия языков по Хомскому.<br>Общее понятие исчисления. Языки и цепочки символов. Способы задания языков: форма Бэкуса-Наура, синтаксические диаграммы. Формальные грамматики.<br>Классификация грамматик. Четыре типа грамматик по Хомскому. |
| 10.2. | | Языки и машины: принципы построения трансляторов.<br>Классификация языков. Языки и машины: основные принципы построения трансляторов, лексические и синтаксические анализаторы, генерация и оптимизация кода, современные системы программирования. |
| *Темы лабораторных занятий* | | |
| 10.1. | | Контекстно-независимые грамматики и языки. |
| 10.2. | | Контекстно-зависимые грамматики и языки. |
| 10.3. | | Автоматные грамматики и языки.. |
| **11** | | **Элементы теории сложности** |
| *Содержание лекционного курса* | | |
| 11.1. | | Введение в теорию сложности.<br>Понятие сложности вычисления. Сигнализирующая функция (по времени). Аксиомы Блюма. Теорема об ускорении. |
| 11.2. | | Сложностные классы.<br>Сложностные классы. Вычисления с оракулом. Описание классов P и NP. Примеры задач, принадлежащих этим классам. Отождествление класса P с классом реально вычислимых функций. |
| 11.3. | | Основы теории NP-полноты.<br>Полиномиальная сводимость. NP-полные задачи. Теорема Кука. Примеры NP-полных задач. Проблема перебора (P=NP?). Применение теории NP-полноты для анализа сложности задач. |
| *Темы лабораторных занятий* | | |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|---|---|---|
| 11.1. | | Вычисление временной сложности алгоритмов поиска. |
| 11.2. | | Вычисление временной сложности алгоритмов сортировки. |
| 11.3. | | Вычисление объемной сложности рекурсивных алгоритмов. |
| 11.4. | | NP-полные задачи. |

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Основными формами самостоятельной работы по дисциплине являются:

1) Освоение теоретического материала (подготовка к практическим занятиям, зачетам).
2) Выполнение домашних заданий
2) Выполнение домашних контрольных работ

Для обеспечения самостоятельной работы используются следующие средства:

1) Конспекты лекций;
2) Учебно-методическая литература
3) Учебно-методические пособия, подготовленные преподавателями кафедры
4) Информационные источники сети «Интернет»

Виды самостоятельной работы обучающихся: аналитический обзор ресурсов Интернет, программный проект.

Темы аналитических обзоров ресурсов Интернет

1. Алгебра разрешимых множеств.
2. Алгебра перечислимых множеств.
3. Программирование для PAM.
4. Функции вычислимые на PAM.
5. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем.
6. Модели вычислений, отличные от PAM.
7. Доказательство равносильности любых двух различных моделей вычислений.
8. Примеры задач, принадлежащих классам P и NP.
9. Примеры NP-полных задач.
1. Нейронные сети.
2. Вероятностные вычисления.
3. Квантовые вычисления.
4. Биомолекулярные вычисления.
5. Вычисления над кольцом целых чисел.
6. Вычисления над кольцом действительных чисел.
7. Вычисления над кольцом комплексных чисел.
8. Структурная сложность.
9. Коммуникационная сложность.
10. Дескриптивная сложность.
11. Алгебраическая сложность.

Темы программных проектов

1. Создание интерпретатора машины Поста.
2. Создание интерпретатора машины Тьюринга.
3. Создание интерпретатора машины с произвольным доступом к памяти (PAM)
4. Создание интерпретатора фоннеймановской ЭВМ.
5. Создание лексического анализатора.
6. Создание синтаксического анализатора.

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с ОПОП бакалавра по направлению подготовки *44.03.01 Педагогическое образование профиль «Информатика»* изучение дисциплины *«Математическая логика и теория алгоритмов»* направлено на формирование следующих компетенций: ПК-10, 12

***6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)***

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам) | Код контролируемой компетенции* (или её части) / и ее формулировка – *по желанию* | наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| 1. | Методология математической логики | СПК-1 | Контрольная работа №1 |
| 2. | Алгебра высказываний | СПК-1 | Контрольная работа №1 |
| 3. | Нормальные формы | СПК-1 | Контрольная работа №1 |
| 4. | Булевы функции | СПК-1 | Контрольная работа №2 |
| 5. | Аксиоматическое построение логики высказываний. | СПК-1 | Контрольная работа №3 |
| 6. | Логика предикатов. | СПК-1 | Контрольная работа №4 |
| 7. | Аксиоматические теории | СПК-1 | Собеседование на зачете |
| 8. | По всем разделам | СПК-1 | Собеседование на зачете |
| 9. | Алгоритмы и вычислимые функции. | СПК-1 | тест |
| 10. | Алгоритм как абстрактная машина | СПК-1 | тест |
| 11. | Исчисления. Грамматики. Языки | СПК-1 | тест |
| 12. | Элементы теории сложности | СПК-1 | тест |

***6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы***

Текущий контроль.

Формы контроля: *Контрольная работа № 1, Контрольная работа № 2, Контрольная работа № 3, Контрольная работа №4.*

Содержание контрольных мероприятий:

***Контрольная работа № 1***

1. Формулы алгебры высказывание $(x \leftrightarrow y) \rightarrow (x \wedge \neg y)$ представить в СКНФ и в СДНФ двумя способами: а) равносильными преобразованиями; б) используя таблицу истинности.

2. Найти МДНФ двумя способами: а) методом минимизирующих карт; б) графическим методом.
3. Найти все следствия.
4. Найти все посылки.
5. Представить полиномом Жигалкина.

***Контрольная работа № 2***

Проверить правильность умозаключения двумя способами: а) используя таблицу истинности; б) методом от противного.

Является ли полной система функции $\{\wedge, \vee, \rightarrow\}$?

***Контрольная работа № 3***

Доказать теорему $(\grave{A} \rightarrow \hat{A}) \rightarrow (\grave{A} \rightarrow \hat{A} \vee \grave{A})$ двумя способами: а) без использования теоремы дедукции и правила силлогизма; б) используя теорему дедукции и , если надо, правило силлогизма.

***Контрольная работа № 4***

1. Выразить множества истинности данных предикатов через множества истинности, входящих в них элементарных предикатов.
2. Выделить логическую систему случаев для решения неравенств (уравнений) данного типа.

Итоговый контроль.

Формы контроля: *зачет*.

Содержание контрольного мероприятия:

**Вопросы к зачету**

1. Мышление как объект логики. Формы мышления.
2. Связь логики с другими науками. Логика и конструирование автоматических устройств.
3. Определение высказывания. Определение логических операций над высказываниями: отрицание, неразделительная дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквиваленция.
4. Формулы алгебры высказываний. Равносильность формул. Законы логики.
5. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
6. Совершенная конъюнктивная нормальная форма.
7. Минимизация СДНФ.
8. Теорема о числе булевых функций от *n* переменных.
9. Замкнутые классы булевых функций.
10. Полные и неполные системы булевых функций.
11. Теория доказательства в исчислении высказываний.
12. Условный вывод в ИВ. Теорема дедукции.
13. Понятие предиката. Формулы логики предикатов. Кванторы. Истинностные значения формул.
14. Язык первого порядка Термы и Формулы.
15. Запись предложений на логико-математическом языке.
16. Аксиоматические теории. Логические и специальные аксиомы. Правила вывода. Доказательства в теории. Теорема дедукции.
17. Непротиворечивость, полнота и разрешимость теорий. Непротиворечивость исчисления предикатов.
18. Интерпретация языка теории. Модель теории.
19. Теория натуральных чисел. Язык. Аксиомы. Теорема о неполноте.

Если существует алгоритм, позволяющий вычислить значение функции по известным значениям аргументов, то функция называется

a) вычислимой b) частичной
c) всюду определенной d) числовой

В нормальном алгоритме Маркова дана система подстановок в алфавите A={a, b, c}: abc→c, ba→cb, ca→ab. Преобразуйте с помощью этой системы слово bacaabc

a) acbc b) ccbcbbc
c) cbacba d) cbc

Формальная грамматика <T, N, S, P>, все продукции которой имеют вид $\alpha A\beta \to \alpha\omega\beta$, где $A \in N$; $\alpha,\beta \in (T \cup N)^*$; $\omega \in (T \cup N)^+$, является

a) регулярной b) автоматной
c) контекстно-свободной d) контекстно-зависимой

Уравнение сложности некоторого алгоритма $f(N)=4N^2+N$. Сложность этого алгоритма по порядку величины O(f(N)) равна

a) O(N) b) O(4N)
c) $O(N^2)$ d) $O(4N^2)$

**a) критерии оценивания компетенций (результатов)**

За правильный ответ на тестовое задание испытуемый получает 1 первичный балл, за неправильный, неуказанный или неполный ответ — 0 баллов.

**b) описание шкалы оценивания**

Шкала оценивания теста:

«отлично» - более 90% выполненных заданий;
«хорошо» - более 75% выполненных заданий;
«удовлетворительно» - более 50% выполненных заданий;
«неудовлетворительно» - менее 50% выполненных заданий.

## 6.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Итоговая оценка работы студента по дисциплине выставляется в ходе зачета. Итоговая оценка носит комплексный характер и складывается из следующих составляющих: активная работа на практических и лекционных занятиях; успешное выполнение заданий промежуточного контроля (домашних контрольных работ, домашних заданий); собеседование на зачете, отражающее уровень теоретических знаний и практических умений студента.

При этом принимаются во внимание следующие критерии и показатели:

| ***Лекционные занятия*** |
|---|
| 1. Посещаемость<br>2. Наличие и содержание конспектов лекций<br>3. Активность, внимательность<br>4. Культура поведения |
| ***Практические занятия*** |

1. Посещаемость
2. Готовность к занятию (тетрадь, задачник, и т.д.)
3. Активность, внимательность
4. Своевременное выполнение домашних заданий
5. Культура поведения
6. Качество решения предлагаемых задач

***Домашние контрольные работы и индивидуальные домашние задания***

1. Своевременное выполнение работы (в соответствии с установленным графиком)
2. Оформление работы
3. Качество решения задач (отсутствие ошибок в решении, оригинальность)
4. Качество таблиц, схем и чертежей (аккуратность, наличие цвета, грамотность)

Примерные вопросы и задания, критерии оценки сформированности компетенций на зачете представлены в п. 6 настоящей рабочей программы.

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

## *а) основная литература*

1.Скорубский, В. И. Математическая логика [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. И. Скорубский, В. И. Поляков, А. Г. Зыков. — Электронные текстовые данные. – Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 211 с. — (Бакалавр. Академический курс). — Режим доступа: https://biblio-online.ru/viewer/1DCFB4A3-0E32-447B-B216-5FDE5657D5D3

2. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер.— Электронные текстовые данные. – Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 255 с. — (Бакалавр.Академический курс). — Режим доступа: https://biblio-online.ru/viewer/71FA118B-CFD5-48BD-BC6F-073BDCA2806F

## *б) дополнительная литература*

1.Глухов, М. М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. М. Глухов, А. Б. Шишков. — Электронные текстовые данные. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 406 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/4041/

2.Балюкевич, Э. Л. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / Э. Л. Балюкевич, Л. Ф. Ковалева. – Эл. текстовые данные. - Москва :Евразийский открытый институт, 2009. - 189 с. - ISBN 978-5-374-00220-1. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93166

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Базовые федеральные образовательные порталы. <http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm>.
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <www.gpntb.ru/>.
3. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. <http://www.ict.edu.ru/>.
4. Национальная электронная библиотека. <www.nns.ru/>..
5. Поисковая система «Апорт». <www.aport.ru/>.
6. Поисковая система «Рамблер». <www.rambler.ru/>.
7. <www.yahoo.com/>. Поисковая система «Yahoo».
8. <www.yandex.ru/>. Поисковая система «Яндекс».
9. Российская государственная библиотека. <www.rsl.ru/>.
10. Российская национальная библиотека. <www.nlr.ru/>.

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Изучение дисциплины “Математическая логика и теория алгоритмов” предусмотрено основной образовательной программой подготовки будущего учителя информатики и должно обеспечить в конечном итоге логическую грамотность студентов через обучение логическим основам математического языка: а) умение правильно понимать и интерпретировать математическую информацию, содержащую различные математические конструкции; б) умение распознавать и анализировать различные логические конструкции, преобразовывать их в равносильные; в) стилистические навыки, связанные с использованием логической схемы рассуждений. Цель дисциплины – формирование минимума логических и теоретико-множественных знаний и умений; формирование логической грамотности; развитие логического мышления, логической интуиции, логической рефлексии.

Курс “Математическая логика и теория алгоритмов ” включает такие разделы как “Методология математической логики”, “Алгебра высказываний”, “Нормальные формы”, “Булевы функции”, " Аксиоматическое построение логики высказываний", "Логика предикатов", "Аксиоматические теории". Основными формами обучения являются лекционные и семинарские занятия. Предусмотрена самостоятельная работа студентов в виде индивидуальных домашних заданий и домашних контрольных работ.

На лекционных занятиях студент слушает рассказ преподавателя, составляет конспект лекции. Во время лекции студенту рекомендуется делать отметки на полях тетради, касающиеся того теоретического материала, который вызвал затруднения в понимании. После лекции трудности необходимо устранить путем консультации у преподавателя или самостоятельной работы с рекомендованной учебной литературой.

На практических занятиях студенту предлагается ряд задач и заданий по теме, прослушанной на лекции. У студента должна быть специальная тетрадь, где он записывает условия и решения аудиторных и домашних задач. На каждом занятии проводится индивидуальный или фронтальный опрос по домашнему заданию. Перед каждым практическим занятием студент обязан проработать соответствующий теоретический материал, используя конспекты лекций и (или) рекомендуемую учебную литературу.

Контрольные работы и ИДЗ, предлагаемые по курсу “Математическая логика и теория алгоритмов ", выполняются в отдельных тетрадях, которые хранятся на кафедре математики и методики обучения математике. Решение задач должно сопровождаться необходимыми формулами; кроме того решение должно быть обосновано. Студенту, выполнившему работу на оценку «неудовлетворительно”, необходимо в этой же тетради выполнить работу над ошибками. Это является необходимым условием допуска к экзамену.

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Использование слайд-презентаций при проведении лекций и отдельных семинаров.
2. Консультация, проверка проблемных вопросов по курсу посредством электронной почты.

Содержание курса “Математическая логика и теория алгоритмов ” в авторской концепции тесно связано с исследовательской деятельностью обучающихся, формированием исследовательской культуры студентов. Студентам предлагаются задачи повышенной сложности, с элементами исследования.

Успешная реализация содержания курса основывается на использовании активных методов обучения, которые позволяют за достаточно короткий срок передавать довольно большой объем знаний, обеспечить высокий уровень овладения студентами изучаемого материала и закрепления его на практике.

1. *Лекция в форме проблемного изложения, эвристической беседы, лекция с заранее запланированными ошибками.* При проведении таких лекций процесс познания обучаемых приближается к поисковой, исследовательской деятельности. Это формирует мыслительную и познавательную активность студентов, развивает умения оперативно анализировать информацию, выступать в роли экспертов, оппонентов, рецензентов, выделять неверную и неточную информацию.
2. *Иллюстрация и демонстрация.* Этот метод предполагает использование презентаций, слайдов, схем, наглядных пособий, компьютерных программ и Интернет-ресурсов, что позволяет студенту более эффективно усвоить предлагаемый материал.
3. *Учебная групповая дискуссия.* Преподаватель организует дискуссию обучающихся по обсуждению некоторой сложной математической задачи, в ходе которой происходит обмен мнениями, проводится критический анализ условия задачи.
4. *Исследовательский метод*, когда учащийся ставится в роль первооткрывателя знаний и реализующийся путем организации работы студентов с различными источниками информации.

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Математическая логика» факультет располагает:

а) аудитории для проведения лекционных занятий, оснащённых мультимедийным оборудованием, а также системой звукоусиления и микрофонами при проведении поточных занятий;

б) учебными аудиториями для проведения групповых практических занятий.

в) чертежными инструментами для работы у доски (циркули, линейки, угольники, транспортиры, плоские шаблоны криволинейных фигур)

**12. Иные сведения и (или) материалы**

***12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья***

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья.

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе образовательных программ, адаптированных для обучения указанных обучающихся.

Обучение по образовательной программе инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется факультетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Университетом создаются специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

***12.2 Занятия, проводимые в интерактивных формах***

| № п/п | Раздел, тема дисциплины | Объем аудиторной работы в интерактивных формах по видам занятий (час.)* | | | Формы работы** |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекц. | Практич | Лабор. | |
| | Информационные технологии | 2 | | | Дискуссия<br>Работа в малых группах |
| | Информационные технологии в образовании | 2 | | 4 | Дискуссия<br>Работа в малых группах |
| | Локальные и глобальные вычислительные сети. | 2 | | 4 | Дискуссия<br>Работа в малых группах |
| | ИТОГО по дисциплине: | 6 | | 8 | |

Составитель (и): В.Ф.Любичева, профессор Бойченко Г.Н, доцент
(*фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей)*)

Макет рабочей программы дисциплины (модуля) разработан в соответствии с приказом Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367, одобрен научно-методическим советом (протокол № 8 от 09.04.2014 г.) и утвержден приказом ректора от 23.04.2014 № 224/10..

Макет обновлён с поправками в части подписей на титульной странице, п.3 добавлена строка для указания часов, проводимых в активной и интерактивной формах обучения, добавлен п. 12.1 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (протокол НМС № 6 от 15.04.2015 г.), утвержден приказом ректора.