

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И. АРАБАЕВА  
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине: Математическая логика и теория алгоритмов.

Для студентов по направлению ФМО профиль Информатика

Формы обучения.

Курс	2
Семестр	3
Количество модулей	1,2
Экзамен	*
Всего ауд. часов по учебному плану:	
-лекции	24
-практические	21
-курсовой проект (РГЗ)	
-индивидуальные занятия	
-самостоятельная работа	45

Рабочая программа разработана в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению «Физико-математическое образование».

Составитель программы: ст. преп. Барганалиева Ж.К.

Обсуждено:  
на заседании кафедры ПИ

Протокол № 1

«4» 09 2018

Зав.каф. ПИ д. ф.-м.н. Бийбосунов Б.И.

Одобрено:

Учебно-методическим советам ФФМОиИТ

Протокол № 1

«6» 09

Председатель УМС ФФМОиИТ

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И. АРАБАЕВА  
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

«Утверждаю»  
декан ФФМОиИТ  
доц. Бексултанов Ж.Т.

\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине: **Математическая логика и теория алгоритмов.**

Для студентов по направлению ФМО профиль Информатика

**Формы обучения.**

Курс	2
Семестр	3
Количество модулей	1,2
Экзамен	*
<b>Всего ауд. часов по учебному плану:</b>	
-лекции	24
-практические	21
-курсовой проект (РГЗ)	
-индивидуальные занятия	
-самостоятельная работа	45

Рабочая программа разработана в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению «Физико-математическое образование».

Составитель программы: ст. преп. Барганалиева Ж.К.

**Обсуждено:**

на заседании кафедры ПИ

Протокол №\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_

Зав.каф. ПИ д. ф.-м.н. Бийбосунов Б.И.

\_\_\_\_\_

**Одобрено:**

Учебно-методическим советам ФФМОиИТ

Протокол №\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_

Председатель УМС ФФМОиИТ

\_\_\_\_\_

## **1. Пояснительная записка**

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» является важным звеном физико-математического образования. Этот раздел математики наиболее интенсивно стал развиваться в середине прошлого века в связи с внедрением ЭВМ. В современной науке и технике знание математической логики и теории алгоритмов играют все большую роль. Это обусловлено совершенствованием вычислительной техники, благодаря которой существенно расширяется возможность успешного применения математики при решении конкретных задач. Причины введения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» заключаются в необходимости подготовки студентов к изучению последующих математических и специальных дисциплин, многие из которых связаны с основными понятиями математической логики и теории алгоритмов.

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» включает в себя такие разделы, как алгебра высказываний, исчисление высказываний, логика предикатов, исчисление предикатов, элементы теории алгоритмов, машина Тьюринга, логический язык программирования.

Рабочая программа по учебной дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- образовательным стандартом по направлению 550200 «Физико-математическое образование», утвержденным и введенным в действие постановлением Министерства образования Кыргызской Республики от \_\_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_;
- типовым учебным планом по направлению 550200 «Физико-математическое образование» (регистрационный № L \_\_\_\_\_/тип.), утвержденным ректором КГУ им. И.Арабаева \_\_\_\_\_ г.

## **2. Цели и задачи изучения дисциплины**

Задача изучения дисциплины – формирование логического мышления, развитие абстрактного мышления, освоение аппарата математической логики. Изучая математическую логику студенты по сути знакомятся с современным математическим языком, являющимся, как известно, языком любой науки.

Цель преподавания дисциплины – знакомство студентов с основными разделами логики.

## **3. Пререквизиты**

Преподавание и успешное изучение учебной дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» осуществляется на базе приобретенных студентом школьных знаний математики и информатики.

## **4. Требования, предъявляемые общей образовательной программе при подготовке бакалавров**

Изучение учебной дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» должно обеспечить формирование у студентов общенаучных, инструментальных, социально-личностных и профессиональных компетенций.

Требования к общенаучным компетенциям

Студент:

- обладает навыками сбора, анализа и интерпретации данных и их оформления (ОК-1);
- владеет базой современных знаний (концепции, теории, методы, технологии) различных областей и способен пополнять ее (ОК-2);
- использует имеющиеся знания на практике (ОК-3);

- способен (под руководством) разрабатывать и выполнять план исследования и корректировать процесс исследования (ОК-4);
- умеет трансформировать имеющийся опыт и идеи для решения профессиональных задач (ОК-5);
- применяет навык проектной деятельности (ОК-6);
- готов к постоянному развитию и образованию (ОК-7)

Требования к инструментальным компетенциям

Студент:

- способен нести ответственность за качество собственной деятельности (ИК-1);
- умеет выразить в устной и письменной форме мысли на темы, связанные с решением проблем, выстраивает конструктивное общение с коллегами и другими заинтересованными сторонами на государственном и официальном языках (ИК-2);
- оценивает новую ситуацию и ее последствия, адаптируется к ней (ИК-3);
- способен принимать управленческие решения, системно обосновывает и оценивает их на уровне класса, школы, проявляет лидерские умения (ИК-4);
- свободно владеет навыками работы на компьютере (ИК-5);

Требования к социально-личностным компетенциям

Студент:

- работает эффективно в команде, выполняя различные функции (СЛК-1);
- следует этическим и правовым нормам, регулирующим отношения в поликультурном обществе, и создает равные возможности для обучающихся независимо от межкультурных различий (СЛК-2);
- осуществляет деятельность в соответствии с этическими ценностями (СЛК-3);
- способен критически и конструктивно анализировать и решать проблемы, связанные с выполнением задач профессиональной деятельности (СЛК-4);
- Способен выстраивать толерантные межличностные и профессиональные отношения на уровне школьного сообщества (СЛК-5);

Требования к профессиональным компетенциям

Студент:

- понимает психолого-педагогические закономерности, принципы, цели и владеет базой знаний о стандартизации в образовании (ПК-1);
- готов использовать психолого-педагогические знания для решения профессиональных задач (ПК-2);
- использует результаты педагогических исследований в профессиональной деятельности (ПК-3);
- владеет способами решения методических проблем (модели, методики, технологии и приемы обучения) и способен применять технологии оценивания качества обучения (ПК-4);
- владеет способами, техникой, методикой и приемами социализации обучаемых и способен создавать условия для профессионального самоопределения обучающихся (ПК-5);
- способен формировать оптимальные условия для образовательного процесса в соответствии с принципами личностно-ориентированного образования (здоровье - сберегающее, культурное многообразие, инклюзия и др.) (ПК-6);
- осмысливает критически осмысливать собственную педагогическую деятельность и корректирует ее (ПК-7);
- умеет планировать и организовывать процесс обучения на уровне класса, группы (ПК-8);
- принимает управленческие решения, обосновывает и оценивает их на уровне класса и школы (ПК-9).

В результате изучения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» студенты должны:

Знать :

- основные понятия математической логики и теории алгоритмов,
- формальный язык логики,
- методы логического вывода и оценки сложности алгоритмов.

Уметь:

- использовать язык математической логики для представления знаний о предметных областях,
- доказывать логическое следование формул,
- определять временную и емкостную сложность алгоритмов.

Иметь навыки (приобрести опыт):

- владения методами формального доказательства логического следования и оценки сложности алгоритмов,
- владения способами использования аппарата математической логики в задачах практической информатики.

Структура рабочей программы по учебной дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»:

Всего на изучение учебной дисциплины отводится 3 кредита или 90 академических часов. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: 24 часа лекций, 21 часов лабораторных занятий, 45 часов самостоятельной работы. Рекомендуемые формы текущей аттестации: экзамен 3 семестр.

### Учебно-тематический план ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

За 3 семестр 24 часов лекций

№	Темы	Лекции
	1 модуль	
1.	Введение. Предмет математической логики	2
2.	Операции над высказываниями. Булевы функции	2
3.	Формулы логики высказываний	2
4.	Эквивалентные формулы	2
5.	Необходимые и достаточные условия. Взаимно обратные и взаимно противоположные теоремы	2
6.	Закон двойственности	2
	2 модуль	
7.	Приведенные формулы. Нормальные формы функции	2
8.	Проблема разрешения. Понятие выводимости	2
9.	Алгоритм. Свойства и виды алгоритмов	2
10	Машины Тьюринга	2
11.	Логический язык программирования Пролог	4
	Итого:	24

За 3 семестр 21 часов практических работ

№	Темы	прак.
1 модуль		
1.	Введение. Предмет математической логики	
2.	Операции над высказываниями. Булевы функции	2
3.	Формулы логики высказываний	2
4.	Эквивалентные формулы	2
5.	Необходимые и достаточные условия. Взаимно обратные и взаимно противоположные теоремы	2
6.	Закон двойственности	2
2 модуль		
7.	Приведенные формулы. Нормальные формы функции	2
8.	Проблема разрешения. Понятие выводимости	2
9.	Алгоритм. Свойства и виды алгоритмов	2
10.	Машины Тьюринга	2
11.	Логический язык программирования Пролог	3
Итого:		21

За 3 семестр 45 часов самостоятельных работ

№	Темы	СРС
1 модуль		
1.	Введение. Предмет математической логики	
2.	Операции над высказываниями. Булевы функции	4
3.	Формулы логики высказываний	4
4.	Эквивалентные формулы	4
5.	Необходимые и достаточные условия. Взаимно обратные и взаимно противоположные теоремы	4
6.	Закон двойственности	4
2 модуль		
7.	Приведенные формулы. Нормальные формы функции	4
8.	Проблема разрешения. Понятие выводимости	4
9.	Алгоритм. Свойства и виды алгоритмов	4
10.	Машины Тьюринга	4

11.	Логический язык программирования Пролог	5
	Итого:	45

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**«Введение. Предмет математической логики».** Понятия множества высказываний, история развития предмета математическая логика и теория алгоритмов.

**«Операции над высказываниями. Булевы функции».** Определения отрицания, конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквиваленции. Таблица истинности.

**«Формулы логики высказываний».** Тавтология. Равносильность. Свойство рефлексивности. Свойство симметричности. Свойство транзитивности. Связки между формулами.

**«Эквивалентные формулы».** Понятие эквивалентных формул исчисления высказываний (ИВ). Формулировка и доказательство основных законов ИВ.

**«Необходимые и достаточные условия. Взаимно обратные и взаимно противоположные теоремы».** Педикаты. Определение необходимого условия для истинности высказывания. Определение взаимно обратности. Определение взаимно противоположности.

**«Закон двойственности».** Понятие двойственности. Определение двойственной формулы. Теорема двойственности.

**«Приведенные формулы. Нормальные формы функции».** Определение конъюнктивной нормальной формы (КН-форма). Определение дизъюнктивной нормальной формы (ДН-форма).

**«Проблема разрешения. Понятие выводимости».** Понятия проблемы разрешения. Логическое следствие.

**«Алгоритм. Свойства и виды алгоритмов.».** Понятие алгоритмов. Основные свойства алгоритмов. Виды алгоритмов.

**«Машины Тьюринга».** Определение машины Тьюринга. Понятие функций, вычислимых по Тьюрингу. Примеры таких функций.

**«Логический язык программирования Пролог».** Основные элементы языка. Программные секции Пролога. Рекурсии. Стандартные предикаты.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

1. В. И. Игошин, Математическая логика. - М.: ИНФРА-М, 2012.
2. Д. В. Гринченков, С. И. Потоцкий, Математическая логика и теория алгоритмов для программистов. - М.: КНОРУС, 2013.
3. А. А. Набебин, Ю. П. Кораблин, Математическая логика и теория алгоритмов. - М.: Научный мир, 2008.

4. В. И. Игошин, Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов. - М.: Академия, 2007.
5. И. А. Лавров, Математическая логика. М.: Академия, 2006.

#### **Дополнительная литература.**

1. Новиков П.С. Элементы математической логики. – М.: Наука, 1973.
2. Ершов Ю.Л., Палютин Е.А. Математическая логика. – М.: Наука, 1987.
3. Лавров И.А., Максимова Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. – М.: Наука, 1981.
4. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Математическая логика и теория алгоритмов. М.: Инфра-М, 2004.
5. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. – М.: Наука, 1976.
6. Лихтарников Л.М., Сукачева Т.Г. Математическая логика. С.П.:Лань, 1998.

#### Электронные ресурсы.

1. <https://www.twirpx.com/file/1701592/>
2. <https://www.twirpx.com/file/14460/>