

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.04 Математическая логика

направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) Математическое моделирование и вычислительная математика

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Факультет математики и компьютерных наук

Кафедра математического анализа и методики преподавания математики

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математического анализа и методики преподавания математики

протокол № 1 от «28» августа 2018 г.

Заведующий кафедрой _доктор физ.-мат. н., доцент,

профессор Шумафов М.М.

Составитель программы кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа и методики преподавания математики

Уишо Д.С.

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»	
	Рабочая программа дисциплины (модуля)	
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3	
Содержание		
		стр.
	Пояснительная записка	3
1.	Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
2.	Объём дисциплины (модуля) по видам учебной работы	4
3.	Содержание дисциплины (модуля)	5
4.	Самостоятельная работа обучающихся	6
5.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	7
6.	Методические рекомендации по дисциплине (модулю)	8
7.	Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	10
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	11
9.	Лист регистрации изменений	13

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

РП представляет собой совокупность дидактических материалов, направленных на реализацию содержательных, методических и организационных условий подготовки по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 учебного плана.

Трудоемкость дисциплины: 3з.е./108 ч.;
 контактная работа: 51.25 ч.
 занятия лекционного типа – 16 ч.,
 занятия лабораторные работы – 32 ч.,
 контроль самостоятельной работы – 3 ч.,
 иная контактная работа – 0.25 ч.,
 контролируемая письменная работа – ____ ч.,
 СР – 56.75 ч.,
 контроль – зачет.

Ключевые слова: математическая логика, высказывание, предикат, алгоритмы.

Составитель: Ушхо Дамир Салихович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа и методики преподавания математики.

1. Цели и задачи дисциплины (модуля).

Дисциплина "Математическая логика" предназначена для тех, кто изучает математическую логику в ВУЗах. Цель дисциплины - ознакомить будущих специалистов с основными понятиями и методами математической логики, показывая взаимосвязь изучаемой дисциплины с математической наукой и с современными ЭВМ. Ее задачи определяются практическими потребностями обучающихся.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);

способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2).

Показателями компетенций являются:

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3

- **Знания:** о фундаментальных понятиях математической логики: формулах алгебры высказываний и исчисления высказываний, булевых функциях, формулах алгебры и исчисления предикатов, алгоритмах, классификации формул логики высказываний и предикатов, способах доказательств математических утверждений.
- **Умения:** корректно поставить задачу: определять объекты изучения, доказывать утверждения из различных разделов математики на основе логических законов, применить аксиоматический метод в вопросах обоснования математики.
- **Навыки:** решение прикладных задач с применением логических законов, применение алгебры высказываний и предикатов к логико-математической практике, применение булевой алгебры к анализу и синтезу релейно-контактных схем, решение задач, связанных с применением и конструированием машин Тьюринга.
- **Задачи воспитательного характера:** формирование фундаментальных знаний в системах человек-человек; человек-общество; человек-техника; человек-природа; развитие духовно-нравственных ценностей; формирование у студентов потребности к труду как первой жизненной необходимости, высшей ценности и главному способу достижения жизненного успеха; реализация знаний, связанных с нормами нравственности и профессиональной этики в учебной, производственной и общественной деятельности; формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности; привитие умений и навыков управления коллективом в различных формах студенческого самоуправления.

2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.

Таблица 1. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: 33.е.

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		VI
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	51.25	51.25
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Семинары (С)	-	-

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»	
	Рабочая программа дисциплины (модуля)	
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3	

Лабораторные работы (ЛР)		
ксп	3	3
икр	0.25	0.25
Самостоятельная работа (СР)	56.75	56.75
Контроль		
Вид итогового контроля	зачет	зачет

3. Содержание дисциплины (модуля).

Таблица 2. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Номер раздела	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	КСР	ИКР	СР
1.	Модуль 1.	45	8	16	1		20
1.1.	Тема 1. Алгебра высказываний	8	2	6			
1.2	Тема 2. Булевы функции	19	2	6	1		10
1.3	Тема 3. Исчисление высказываний	18	4	4			10
2.	Модуль 2.	63	8	16	2	0.25	36.75
2.1.	Тема 4 . Логика предикатов	24	4	8	2		10
2.2.	Тема 5. Элементы теории алгоритмов	39	4	8		0.25	26.75
Итого		108	16	32	3	0.25	56.75

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3

4. Самостоятельная работа обучающихся.

Таблица 3. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы или темы рабочей программы	Форма отчетности
Модуль 1			
1	Самоподготовка по материалам лекций	тема 1	Коллоквиум
2	Подготовка к практическим занятиям	тема 1	Вопросы к зачету
3	Выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях.	тема 1	Вопросы к зачету
4	Подготовка к контрольной точке	тема 2	Вопросы к зачету
Модуль 2			
5	Самоподготовка по материалам лекций	тема 4	Вопросы к зачету
6	Подготовка к практическим занятиям	тема 4	Вопросы к зачету
7	Выполнение упражнений, выдаваемых на практических занятиях	тема 4	Вопросы к зачету
8	Подготовка к контрольной точке	тема 4	Вопросы к зачету

4.1. Темы курсовых работ (проектов).

4.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

Современные профессиональные базы и информационные справочные системы:

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru;
- ЭБС АГУ на платформе аппаратно-программного комплекса ООО КДУ <http://adygnet.bibliotech.ru>;
- ФГБУ «Российская государственная библиотека» <http://dvs.rsl.ru>;
- ООО «Научная электронная библиотека» (НЭБ) www.elibrary.ru;
- ЭБС «Лань» www.e.lanbook.com;
- Российская государственная библиотека (РГБ), г. Москва;
- Библиотека Российской академии наук (РАН), г. Москва;
- Библиотека по естественным наукам РАН (БЕН РАН), г. Москва;

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3

- Научная библиотека Московского государственного университета (МГУ) им. М.В. Ломоносова;

- [Образовательный математический сайт](#);
- [Общероссийский математический портал](#);
- [Каталог математических библиотек](#).

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).

Основная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	Елесина, С. И. Математическое и алгоритмическое обеспечение методов глобальной оптимизации при совмещении изображений : учебное пособие / С. И. Елесина, А. А. Логинов, М. Б. Никифоров. — Рязань : РГРТУ, 2014. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168331 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Бучацкая, В. В. Введение в дискретную математику : методические указания / В. В. Бучацкая. — Майкоп : АГУ, 2013. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/146122 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Троякова, Г. А. Математическая логика : учебное пособие / Г. А. Троякова, А. С. Монгуш. — Кызыл : ТувГУ, 2018. — 101 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156191 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Таблица 5. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	Клини С.К. Математическая логика: пер. с англ. / С.К. Клини: под ред. Г.Е.Минца. - М.: Ком Книга, 2007. - 480 с.
2	Шапорев С.Д. Математическая логика: курс лекций и практ. занятий: учеб.пособие для студентов вузов / С.Д. Шапорев. - СПб.: БХВ - Петербург, 2005. - 416 с.
3	Известия Томского политехнического университета. 2008, Том 313, № 5 [Электронный ресурс] / Томск: Томский политехнический университет, 2008. - 190 с. - 1684-8519. Режим доступа: http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=99229 «Преимущества дескриптивной логики при обработке знаний»(А.Р. Вахитов, В.Б.Новосельцев)
4	Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие для студ. высш.учеб. заведений / В.И. Игошин.- М.: Издательский центр "Академия", 2010.- 448

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3

5	Ершов Ю.А. Математическая логика: учеб.пособие / Ю.А. Ершов, Е.А. Палютин. - СПб.: М.: Краснодар: Лань, 2005. - 336 с.
6	Успенский В.А. Вводный курс математической логики / В.А. Успенский, Н.К. Верещагин, В.Е. Плиско. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 128 с.
7	Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов: учеб.пособие для студентов высш. учеб. заведений / В.И. Игошин. - М.: Издательский центр "Академия", 2008. - 304 с.

Таблица 6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Название (адрес) ресурса
1	Мейлахс, А. Л. Практикум по математическим основам информатики. Методические указания. Ч. 2.: Введение в математическую логику [Электронный ресурс] / А. Л. Мейлахс. - М.: Московский государственный горный университет, 2004. - 66 с. - Режим доступа: http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83862
2	Балюкевич, Э. Л. Математическая логика и теория алгоритмов. Учебн [Электронный ресурс]: практическое пособие / Э. Л. Балюкевич, Л. Ф. Ковалева. - М.: Евразийский открытый институт, 2009. - 189 с. - 978-5-374-00220-1. Режим доступа: http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93166

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
2. ЭБС АГУ на платформе аппаратно-программного комплекса ООО КДУ <http://adynet.bibliotech.ru>
3. ЭБС «Юрайт» www.biblio-online.ru
4. ЭБС «Лань» www.e.lanbook.com
5. ФГБУ «Российская государственная библиотека» <http://dvs.rsl.ru>
6. ООО «Научная электронная библиотека» (НЭБ) www.elibrary.ru
7. Некоммерческое партнерство «Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы» (АРБИКОН) <http://arbicon.ru/services/>
8. Некоммерческое партнерство «Национальный электронно-информационный консорциум» (НЭИКОН) www.neicon.ru
9. ООО «Фактор Плюс» (СПС «Консультант Плюс») www.consultant.ru
10. ООО «Компания АПИ «ГАРАНТ» www.garant.ru
11. Web of Science <https://apps.webofknowledge.com>
12. Scopus <https://www.scopus.com/search/>

6. Методические рекомендации по дисциплине (модулю).

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3

По учебной дисциплине «Математическая логика» знания, умения и навыки студентов оцениваются в ходе текущего и итогового контроля.

Форма текущего контроля доводится до студентов на первом занятии.

Текущий контроль включает в себя качественную систему оценок работы студента во время обучения. Используется рейтинговая шкала оценок.

Студент может получить информацию о своих оценках текущего контроля у преподавателя во время аудиторных занятий или консультаций.

Оценка знаний студента производится по результатам итогового контроля с учетом результатов текущего контроля, с учетом модульно-рейтинговой системы оценки знаний (баллы переводятся в традиционную форму оценки) и определяются следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Методические рекомендации для преподавателей по организации самостоятельной работы студентов

По учебной дисциплине «Математическая логика » знания, умения и навыки студентов оцениваются в ходе текущего и итогового контроля.

Форма текущего контроля доводится до студентов на первом занятии.

Текущий контроль включает в себя качественную систему оценок работы студента во время обучения. Используется рейтинговая шкала оценок.

Студент может получить информацию о своих оценках текущего контроля у преподавателя во время аудиторных занятий или консультаций.

Оценка знаний студента производится по результатам итогового контроля с учетом результатов текущего контроля, с учетом модульно-рейтинговой системы оценки знаний (баллы переводятся в традиционную форму оценки) и определяются следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Методические рекомендации преподавателю по организации самостоятельной работы студентов.

В рамках самостоятельной работы студентами выполняются индивидуальные задания.

Перечень индивидуальных заданий.

- Докажите, что если формулы F и $F \rightarrow G$ являются тавтологиями, то и формула G является тавтологией.
- Справедливо ли утверждение: формула $F \leftrightarrow G$ - тавтология в том и только в том случае, когда формула $(F \rightarrow G) \wedge (G \rightarrow F)$ является тавтологией?
- Методом от противного докажите, что формула $G \vee L$ логически следует из формул $F \rightarrow G, K \rightarrow L, F \vee K$.
- Преобразуйте формулу равносильным образом так, чтобы она содержала только логические связи \neg, \vee : $((X \rightarrow Y) \wedge (Y \rightarrow Z)) \rightarrow (X \rightarrow Z)$.
- Постройте РКС с заданной функцией проводимости:
а) $(x \rightarrow y) \rightarrow x'(y \vee z)$; б) $(x \rightarrow (y \rightarrow z)) \rightarrow (y \rightarrow x')$ и упростите их.
- Докажите, что справедливы следующие равносильности;

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3

а) $\neg(\exists x)(P(x)) \equiv (\forall x)(\neg P(x))$, б) $\neg(\forall x)(P(x)) \equiv (\exists x)(\neg P(x))$, в)
 $H \wedge (\exists x)(P(x)) \equiv (\exists x)(H \wedge P(x))$.

7. Сконструируйте машину Тьюринга с внешним алфавитом $A = \{a_0, 1\}$, которая каждое слово в алфавите $A_1 = \{1\}$ перерабатывает в пустое слово, исходя из стандартного начального положения.

Методические указания студентам к практическим занятиям.

1. В течение семестра студенту рекомендуется после каждой лекции проработать теоретический материал, отведенный на самостоятельную работу, и желательно в краткой форме представить ответы на контрольные вопросы. Это способствует углублению навыков самостоятельной работы с учебной и иной литературой.
2. Подготовка рефератов по отдельным темам и выступление с докладом перед студентами академической группы.
3. Коллекция лучших работ студентов.
4. Список актуальных, часто задаваемых вопросов.

7. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3

При изучении дисциплины «Математическая логика» используется мультимедийный класс для демонстрации на экране графиков, схем, текстовых слайдов, реализации алгоритмов. Практические занятия проводятся в компьютерном классе с локальной сетью и возможностью выхода в ИНТЕРНЕТ. Сдача промежуточных модулей, итогового зачета проводится с помощью электронного тестирования, в компьютерном классе с локальной сетью и возможностью выхода в ИНТЕРНЕТ.

Используемое системное и прикладное программное обеспечение.

1. Операционная система MSWindowsXP.
2. Пакет офисных программ OpenOffice (свободно-распространяемое ПО)
3. Среда быстрой разработки приложений BorlandDeveloperStudio 2006.

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Ubuntu (<https://ubuntu.com/download>), Microsoft Windows 2000 Server CAL Russian, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN;
2. Google Chrome (<https://www.google.com/chrome>);
3. LibreOffice (<https://www.libreoffice.org/download/download>);
4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN;
5. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN;
6. Notepad++ (<https://notepad-plus-plus.org/downloads>);
7. Latex (<https://www.latex-project.org/get/>);
8. MySQL (<https://www.oracle.com/ru/mysql/>);
9. Пакет прикладных математических программ Scilab (<https://www.scilab.org/download/6.1.0>).

