

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра математики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Рубцова С.Ю.

2019 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.В.08 «Математическая логика»**

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направления подготовки
01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Профиль подготовки
«Системное программирование и компьютерные технологии»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения: очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями и инвалидов

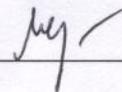
г. Южно-Сахалинск
2019

Рабочая программа дисциплины «Математическая логика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Программу составил:

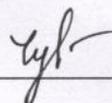
О.О. Меркулова,

старший преподаватель кафедры математики



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математики, протокол № 10 от 25.06. 2019 г.

И.о. заведующей кафедрой

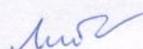


Г.М. Чуванова

Рецензент:

Тамонов Л.Г. , директор

МБОУ СОШ № 22 г. Южно-Сахалинск



1. Цели и задачи дисциплины

Цель: формирование фундаментальных и систематизированных знаний в области математической логики как базы для развития универсальных и основы для развития профессиональных компетенций, приобретение представлений о новейших тенденциях развития математического инструментария.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов научное мировоззрение;
- развить логическое мышление, умение решать математические задачи;
- обучить количественному анализу различных процессов с помощью математических инструментов;

- ознакомить с методами и средствами анализа ситуаций.

В результате изучения дисциплины специалист должен:

- **иметь представление** о месте и роли математики в современном мире, мировой культуре и истории, о математическом мышлении, математической логике и теории алгоритмов;

- **знать** основные понятия и законы теории множеств; способы задания множеств и способы оперирования с ними; методологию использования аппарата математической логики и способы проверки истинности утверждений; алгоритмы приведения булевых функций к нормальной форме и построения минимальных форм; основы языка и алгебры предикатов;

- **уметь** формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения; проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; применять математические методы для решения профессиональных задач и типовых задач;

- **владеть** способностью и готовностью к изучению дальнейших понятий и теорий, разработанных в современной математической логике, а также к оценке степени адекватности предлагаемого аппарата к решению прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическая логика» входит в раздел «Б1.В» и является элементом вариативной части (Б1.В.08) блока дисциплин Б1 ОПОП направления 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», профиль «Системное программирование и компьютерные технологии».

Дисциплина содержит необходимый минимум сведений из основ математической обработки информации, математического анализа, алгебры, геометрии.

Пререквизиты дисциплины: математический анализ, алгебра и аналитическая геометрия, знания по математике, полученные в курсе средней общеобразовательной школы.

Постреквизиты дисциплины: компьютерная геометрия, численные методы, теория вероятностей и математическая статистика, комплексный анализ, основы микроэлектроники и схемотехники.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты,	В результате изучения дисциплины специалист должен: <i>знать:</i> современные понятия, подходы и методы естественных наук, связанные с прикладной математикой и информатикой; современные тен-

	<p>концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой</p>	<p>денции развития прикладной математики, естественных наук и информатики; основные современные информационные технологии для возможности демонстрации знаний;</p> <p><i>уметь</i>: применять на практике современные понятия, подходы и методы естественных наук, связанные с прикладной математикой и информатикой; использовать современные информационные технологии для возможности демонстрации знаний;</p> <p><i>владеть</i>: навыками решения практических задач естественных наук, связанные с прикладной математикой и информатикой; навыками использования современных информационных технологий для возможности демонстрации знаний.</p>
ОПК-2	<p>Способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>	<p>В результате изучения дисциплины специалист должен:</p> <p><i>знать</i>: основные современные образовательные и информационные технологии, их достоинства и недостатки по сравнению с традиционными технологиями; влияние современных образовательных и информационных технологий на мировоззрение и возможности людей, занимающихся научными исследованиями;</p> <p><i>уметь</i>: применять на практике образовательные и компьютерные технологии для получения новых научных и профессиональных знаний; использовать современные образовательные и информационные технологии для обмена научно-технической информацией и получения новых знаний;</p> <p><i>владеть</i>: навыками решения практических задач с применением образовательных и компьютерных технологий; навыками решения задач поиска и анализа научно-технической информации; навыками работы с информацией из различных источников, включая сетевые ресурсы для приобретения новых научных и профессиональных знаний.</p>
ПК-2	<p>Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат</p>	<p>В результате изучения дисциплины специалист должен:</p> <p><i>знать</i>: современный математический аппарат, необходимый при моделировании систем и процессов; особенности применения современных математических методов анализа и синтеза при моделировании систем и процессов.</p> <p><i>уметь</i>: обосновывать выбор и применение современного математического аппарата в исследовательской и прикладной деятельности.</p> <p><i>владеть</i>: способностью понимать современный математический аппарат, применяемый при моделировании систем и процессов; навыками применения современного математического ап-</p>

		парата в исследовательской и прикладной деятельности.
ПК-5	Способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках	<p>В результате изучения дисциплины специалист должен:</p> <p><i>знать:</i> основные принципы работы с информационными потоками; основные источники получения информации; основные виды информации по форме ее представления, способам ее кодирования и хранения; возможности глобальных сетей, соответствующие сервисы;</p> <p><i>уметь:</i> использовать сетевые информационные ресурсы для поиска информации о новейших научных и технологических достижениях; отбирать информационные источники для обеспечения своей деятельности; выбирать оптимальные методы поиска и отбора информации; критически оценивать источники информации, классифицировать и обобщать первичные данные; выбирать конкретные сервисы и клиентов глобальных сетей.</p> <p><i>владеть:</i> современными информационными технологиями; навыками работы с распространенными сервисами и клиентами глобальных сетей для поиска информации о новейших научных и технологических достижениях.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

Вид учебной работы	Трудоемкость, акад. Часов 4 семестр
Общая трудоемкость	108
Контактная работа:	40
Лекции (Лек)	18
Практические занятия (ПЗ)	18
Контактная работа в период теоретического обучения (Конт ТО)	4
Самостоятельная работа:	68
- написание реферата;	8
- выполнение индивидуальных домашних заданий;	40
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)	20
Виды промежуточного контроля (зачет)	зачет

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины /темы	семестр	Виды учебной работы (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			контактная		Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия		
1	Алгебра высказываний	4	4	6	8	Домашняя работа (1,2), самостоятельная работа
2	Приложения алгебры логики	4	4	4	20	Домашняя работа (3), самостоятельная работа
3	Исчисление высказываний	4	6	4	20	Домашняя работа (4) самостоятельная работа
4	Предикаты	4	4	4	20	Домашняя работа (5), самостоятельная работа
			18	18	68	Зачет

4.3. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. Алгебра высказываний. Логика и интуиция. Алгебра логики (алгебра высказываний). Равносильные формулы алгебры логики. Алгебра Буля. Алгебра множеств. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма. Логическое следование формул. Закон двойственности.

Раздел 2. Приложения алгебры логики. Прямая и обратная теоремы. Необходимые и достаточные условия. Противоположная и обратная противоположной теоремы. Методы доказательства математических теорем. Решение «логических» задач. Карты Карно. Проблема разрешимости. Релейно-контактные схемы.

Раздел 3. Исчисление высказываний. Доказуемость формулы и ее тождественная истинность. Лемма о выводимости. Полнота формализованного исчисления высказываний.

Раздел 4. Предикаты. Основные понятия, связанные с предикатами. Логические операции над предикатами. Кванторные операции над предикатами. Неформальные и формальные аксиоматические теории.

4.4. Темы и планы практических занятий

1. Алгебра высказываний. (6 ч.).
 - 1.1. Логика и интуиция
 - 1.2. Равносильные формулы алгебры логики
 - 1.3. Алгебра Буля
 - 1.4. Алгебра множеств
 - 1.5. Дизъюнктивная нормальная форма
 - 1.6. Конъюнктивная нормальная форма
2. Приложения алгебры логики (4 ч.).
 - 2.1. Прямая и обратная теорема.
 - 2.2. Противоположная и обратная теорема.
 - 2.3. Решение «логических» задач.

- 2.4. Карты Карно.
3. Исчисление высказываний (4 ч.).
 - 3.1. Доказуемость формулы и ее тождественная истинность.
 - 3.2. Доказуемость формулы и ее тождественная истинность.
 - 3.3. Полнота формализованного исчисления высказываний.
 - 3.4. Полнота формализованного исчисления высказываний.
4. Предикаты (4 ч.)
 - 4.1. Логические операции над предикатами.
 - 4.2. Логические операции над предикатами.
 - 4.3. Кванторные операции над предикатами.
 - 4.4. Кванторные операции над предикатами.

Примерные варианты ДЗ

Домашнее задание № 1

1. Записать все функции алгебры логики одной и двух переменных (составить их таблицы истинности и записать аналитические выражения этих функций).
2. Выразить все основные операции:
 - 1) через операции дизъюнкции, конъюнкции и отрицание;
 - 2) через конъюнкции и отрицание;
 - 3) через импликацию и отрицание.

Домашнее задание № 2

1. Или Петр и Иван братья, или они однокурсники. Если Петр и Иван братья, то Сергей и Иван не братья. Если Петр и Иван однокурсники, то Иван и Михаил также однокурсники. Следовательно, или Сергей и Иван не братья, или Иван и Михаил однокурсники.

Домашнее задание № 3

1. Для полярной экспедиции из восьми претендентов А, В, С, Д, Е, Ф, К и М надо отобрать шесть специалистов: биолога, гидролога, синоптика, радиста, механика и врача. Обязанности биолога могут выполнять Е и К, гидролога – В и Ф, синоптика – Ф и К, радиста – С и Д, механика – С и М, врача – А и Д. Хотя некоторые претенденты владеют двумя специальностями, в экспедиции каждый сможет выполнять только одну обязанность. Кого и кем следует взять в экспедицию, если Ф не может ехать без В, Д – без М и без С, С не может ехать одновременно с К, А не может ехать вместе с В ?
2. Турист шел к озеру. Он пришел к развилке дорог, одна из которых вела к озеру, другая нет. Турист не знал, какая из них ведет к озеру. Не было никаких знаков, указывающих путь к озеру. Но у развилки оказался местный житель. Турист знал, что каждый из местных жителей либо всегда говорит правду, либо всегда лжет и отвечает на вопрос только «да» или «нет». Какой вопрос должен задать ему турист, чтобы по его ответу безошибочно решить, какая из дорог ведет к озеру?

Домашнее задание № 4

1. Выводом из какого множества гипотез H являются следующие последовательности:
 - 1) $A \rightarrow (B \rightarrow C), A, B \rightarrow C, B, C$
 - 2) $B \rightarrow (A \rightarrow B), B, A \rightarrow B$.
2. Доказать, что из совокупности $H = \{A, B\}$ можно вывести $A \wedge B$. Записать полученный вывод.

Домашнее задание № 5

1. Запишите на языке логики предикатов определения: линейно упорядоченного множества; ограниченной функции; четной функции; периодической функции; возрастающей функции на множестве.

Критерии оценки

Оценки за ДЗ выставляются:

- **«отлично»** – студент глубоко и исчерпывающе знает предмет, основную и дополнительную литературу по курсу, полно, четко и грамотно отвечает на вопросы в заданиях, правильно решает задачи, свободно применяет теоретические знания при решении практических вопросов;

- **«хорошо»** – студент твердо знает предмет, основную литературу по курсу, грамотно отвечает на вопросы в задании, правильно решает задачи, умеет применять теоретические знания при решении практических задач, при этом по некоторым показателям, имеются недостатки не принципиального характера;

- **«удовлетворительно»** – студент знает предмет, основную (обязательную) литературу, умеет использовать полученные знания для объяснения поставленных вопросов, при решении задач допускает ошибки не принципиального характера;

- **«неудовлетворительно»** – студент слабо знает содержание предмета и обязательную литературу по курсу, при решении задач допускает грубые ошибки.

Примерные задания для практических занятий

1. Среди следующих предложений выделить высказывания, установить, истинны они или ложны:

- 1) река Волга впадает в озеро Байкал;
- 2) всякий человек имеет брата;
- 3) пейте томатный сок!;
- 4) существует человек, который моложе своего брата;
- 5) который час?;
- 6) ни один человек не весит более 1000 кг;
- 7) $23 < 5$;
- 8) для всех действительных чисел x и y верно равенство $x + y = y + x$;
- 9) $x^2 - 7x + 12$;
- 10) $x^2 - 7x + 12 = 0$.

2. Составить таблицу истинности для формулы $A = (\neg q \leftrightarrow r) \vee (r \rightarrow p \wedge q)$.

3. Доказать равносильность формул $A \equiv (p \rightarrow r) \vee (q \rightarrow r)$, $B \equiv (p \wedge q) \rightarrow r$.

4. Упростить формулу $(x \vee y) \rightarrow x \vee y) \wedge y$.

5. Доказать, что формула тождественно истинная $A \equiv x \rightarrow (y \rightarrow x)$.

6. Доказать равносильность:

- 1) $(x \vee y) \wedge (x \vee \bar{y}) \equiv x$;
- 2) $x \vee (\bar{x} \wedge y) \equiv x \vee y$;
- 3) $x \rightarrow (y \rightarrow z) \equiv x \wedge y \rightarrow z$.

7. Булеву функцию трех переменных $(x_1 \leftrightarrow \bar{x}_2) \rightarrow (x_1 \vee x_3) \wedge x_2$ представить логической формулой – в виде СДНФ.

8. Булеву функцию трех переменных $(x_1 \leftrightarrow \bar{x}_2) \rightarrow (x_1 \vee x_3) \wedge x_2$ представить логической формулой – в виде СКНФ.

9. Найдите СДНФ для всякой тождественно истинной формулы, содержащей одно переменное, два или три переменных.
10. Найдите СКНФ для всякой тождественно ложной формулы, содержащей одно, два или три переменных.

Критерий оценки

- **«отлично»** выставляется студенту, если работа на практическом занятии выполнена полностью и безошибочно;
- **«хорошо»** выставляется студенту, если в работе на практическом занятии могут быть отдельные вычислительные и негрубые ошибки;
- **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если решено правильно более половины заданий на практическом занятии;
- **«неудовлетворительно»** выставляется, если решено правильно менее половины заданий на практическом занятии.

5. Темы дисциплины для самостоятельного изучения – не предусмотрено.

6. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и интерактивные методы обучения (круглый стол, «мозговой штурм» и др.).

№	Наименование тем	Занятие	Кол-во часов	Интерактивная форма проведения учебных занятий
1.	Алгебра высказываний	ПЗ	2	Круглый стол
2.	Алгебра высказываний	ПЗ	2	Мозговой штурм
3.	Приложения алгебры логики	ПЗ	2	Мозговой штурм
4.	Исчисление высказываний	ПЗ	2	Круглый стол
5.	Предикаты	ПЗ	4	Круглый стол
6.	Неформальные и формальные аксиоматические теории	ПЗ	4	Мозговой штурм
	Итого		16	

Освоение курса предполагает, помимо посещения лекций и практических занятий, выполнение ДЗ, регулярные консультации студентов с преподавателями в течение всего времени обучения, самостоятельную работу студентов с изучаемым материалом и / или выполнение рефератов.

Практические занятия: ситуация-упражнение, технология проблемного обучения, технология учебного исследования. Практические работы проводятся с использованием компьютерного оборудования Университета; домашние задания предполагают использование индивидуальных компьютеров, при необходимости – с привлечением Интернет-ресурсов.

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательная технология
1.	Алгебра высказываний	Лекция № 1 Лекция № 2 Практическое занятие № 1 Практическое занятие № 2 Практическое занятие № 3	Вводная лекция (цель - пробудить и усилить интерес студентов к предмету, развить мотивы познания) Тематическая лекция (содержит

			факты, выводы, доказательства) Практическое занятие Практическое занятие Практическое занятие
2.	Приложения алгебры логики	Лекция № 1 Лекция № 2 Практическое занятие № 1 Практическое занятие № 2	Вводная лекция (цель - пробудить и усилить интерес студентов к предмету, развить мотивы познания) Тематическая лекция (содержит факты, выводы, доказательства) Практическое занятие Практическое занятие
3	Исчисление высказываний	Лекция № 1 Лекция № 2 Лекция № 3 Практическое занятие № 1 Практическое занятие № 2	Вводная лекция (цель - пробудить и усилить интерес студентов к предмету, развить мотивы познания) Тематическая лекция (содержит факты, выводы, доказательства) Заключительная лекция по разделу Практическое занятие Практическое занятие
4	Предикаты	Лекция № 1 Лекция № 2 Практическое занятие № 1 Практическое занятие № 2	Вводная лекция (цель - пробудить и усилить интерес студентов к предмету, развить мотивы познания) Тематическая лекция (содержит факты, выводы, доказательства) Практическое занятие Практическое занятие

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине

Примерные задания для самостоятельных работ

1. Является ли логически правильным следующее рассуждение. Студент пойдет домой (а) или останется в университете (в). Он не останется в университете. Следовательно, студент пойдет домой.

2. Справедливо ли следующее рассуждение. Я пойду или в кино на новую комедию (а), или на занятие по математической логике (в). Если я пойду в кино на новую комедию, то от всей души посмеюсь (с). Если я пойду на занятие по математической логике, то испытаю большое удовольствие от следования по путям логических рассуждений (d). Следовательно, или я от всей души посмеюсь, или испытаю большое удовольствие от следования по путям логических рассуждений.

3. Если завтра будет холодно (а), то я надену теплое пальто (в), если рукав будет починен (с). Завтра будет холодно, а рукав не будет починен. Следует ли отсюда, что я не надену теплое пальто?

4. После обсуждения состава участников предполагаемой экспедиции было решено, что должны выполняться два условия: если поедет Арбузов, то должны поехать еще Брюквин или Вишневский; если поедут Арбузов и Вишневский, то поедет и Брюквин.

5. Жили четыре мальчика: Альберт, Карл, Дидрих и Фридрих. Фамилии друзей те же, что и имена только так, что ни у кого из них имя и фамилия не были одинаковы. Кроме

того, фамилия Дидриха была не Альберт. Требуется определить фамилию каждого из мальчиков, если известно, что имя мальчика, у которого фамилия Фридрих, есть фамилия того мальчика, имя которого – фамилия Карла.

Критерий оценки

Оценки за самостоятельную работу выставляются:

- **«отлично»** – выставляется студенту, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, правильно обосновывает и использует рациональные способы решения задачи.
- **«хорошо»** – выставляется студенту, твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач.
- **«удовлетворительно»** – выставляется студенту, который знает только основной программный материал, но не усвоил его деталей, допускает в ответе неточности, затрудняется в выполнении практических задач.
- **«неудовлетворительно»** – выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает в ответе существенные ошибки, с затруднениями выполняет практические работы.

Формой аттестации по дисциплине согласно учебному плану является зачет.

Перечень вопросов к зачету

1. Логика и интуиция
2. Алгебра логики. Алгебра высказываний
3. Логические операции над высказываниями
4. Таблица истинности
5. Тавтология. Противоречие
6. Формулы алгебры логики
7. равносильные формулы алгебры логики (основные равносильности)
8. равносильные формулы алгебры логики (равносильности, выражающие одни логические операции через другие)
9. равносильные формулы алгебры логики (равносильности, выражающие основные законы алгебры логики)
10. Алгебра Буля
11. Алгебра множеств (операции над множествами)
12. Алгебра множеств (свойства операций над множествами)
13. Функции алгебры логики
14. Закон двойственности
15. Совершенные дизъюнктивные нормальные формы
16. Совершенные конъюнктивные нормальные формы
17. Релейно-контактные схемы
18. Основные задачи РКС
19. Приложения алгебры логики (прямая и обратная теорема)
20. Приложения алгебры логики (необходимые и достаточные условия)
21. Приложения алгебры логики (модификация структуры математической теоремы)
22. Приложения алгебры логики (методы доказательства математических теорем)
23. Приложения алгебры логики (дедуктивные и индуктивные умозаключения)
24. Приложения алгебры логики (правильные и неправильные умозаключения)
25. Карты Карно
26. Проблема разрешимости
27. Логическое следствие
28. Нахождение следствий из посылок

29. Нахождение посылок для данного следствия
30. Исчисление высказываний (алфавит, формула, подформула)
31. Список аксиом исчисления высказываний
32. Основные правила вывода
33. Правило подстановки
34. Правило простого заключения
35. Теорема дедукции. Обобщенная теорема дедукции.
36. Определение предикатов
37. Логические операции над предикатами
38. Кванторные операции
39. Формулы логики предикатов
40. Применение языка логики предикатов для записи математических предложений

Критерий оценки

«Зачтено» выставляется студенту, набравшему в сумме за семестр менее 52 баллов (из них не менее 5 баллов за зачет), который усвоил программный материал, последовательно и грамотно его излагает, правильно обосновывает и использует рациональные способы решения задачи.

«Незачтено» выставляется студенту, набравшему в сумме за семестр менее 52 баллов, который не знает значительной части программного материала, допускает в ответе существенные ошибки, с затруднениями выполняет практическое задание.

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Балльная структура оценки

№	Форма контроля	Минимальное для аттестации количество баллов	Максимальное для аттестации количество баллов
1	Посещение занятий	9	9
2	Активная работа на занятиях	11	36
3	Самостоятельная работа	3	5
4	Домашняя работа	24	40
5	Зачет	5	10
	Всего	52	100
	Реферат	5	10

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература:

- Балюкевич Э. Л., Ковалева Л. Ф. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – Москва: Евразийский открытый институт, 2009. – 188 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10772.html>.
- Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: Учебник и практикум. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 255 – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432018>.
- Седых И. А. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: Методические указания к самостоятельной работе. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. – 25 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55106.html>.

9.2. Дополнительная литература:

- Зюзьков В. М. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2015. – 236 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72122.html>.
- Макоха А. Н., Шапошников А. В., Бережной В. В. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. – 418 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69397.html>.
- Маньшин М. Е. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2009. – 106 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11334.html>.
- Перемитина Т. О. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. - 132 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72121.html> .

9.3. Программное обеспечение

- «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор №194 от 22.03. 2018 года;
- Программный комплекс «Электронные журналы», используемый для учета и анализа успеваемости обучающихся;
- Microsoft VisualFoxPro Professional 9/0 Win32 Single Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 49512935);
- Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351);
- Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351);
- Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN,(бессрочная), (лицензия 41684549);
- Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880);
- Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880);
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational Renewal License (лицензия 2022-190513-020932-503-526), срок пользования с 2019-05-13 по 2021-04-13;
- ABBYY FineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD);
- Microsoft Volume Licensing Service, (бессрочная), (лицензия 62824441).

9.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий:

- Официальный Web-сайт СахГУ <http://sakhgu.ru/>; sakhgu.pf
- Система независимого компьютерного тестирования в сфере образования <http://i-exam.ru/>
- Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY <http://elibrary.ru>
- Сайт университетской библиотеки ONLINE <http://www.biblioclub.ru/>
- Сайт электронно-библиотечной системы IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>
- Сайт информационной справочной системы Polpred.com [http:// polpred.com/](http://polpred.com/)
- Симулятор машины Тьюринга: <http://www.loonies.narod.ru/tmr.htm/>
- Симулятор «Нормальные алгорифмы Маркова»: <http://kpolyakov.spb.ru/prog/nma.htm>
- Проект «Теория алгоритмов»: <http://th-algoritmov.narod.ru/4.htm>

• Сайт А. А. Кубенского для студентов ИТМО:
<https://sites.google.com/site/kubenskiy/Home/DiscreteMath/present>.

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

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

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;
- зачёт проводится в устной форме или выполняется 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;
- зачёт проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- зачёт проводится в устной форме или выполняется 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:

Для слепых и слабовидящих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебники и учебные пособия, имеющиеся в фондах библиотеки.
2. Доступ к Интернет-ресурсам.
3. Электронные и Интернет-учебники.

Материально-техническое обеспечение включает в себя специально оборудованные кабинеты и аудитории: компьютерные классы, аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения.

Использование электронных учебников в процессе обучения должно обеспечиваться наличием во время самостоятельной подготовки рабочего места для каждого обучающегося в компьютерном классе, имеющего выход в Интернет, в соответствии с объемом изучаемой дисциплины.

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры
№ _____ от _____

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе дисциплины «Математическая логика» по направлению подготовки
01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
на 20__/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

1.1.;

1.2.;

...

1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

2.1.;

2.2.;

...

2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

3.1.;

3.2.;

...

3.9.

Составитель
дата

подпись

расшифровка подписи

Зав. кафедрой

подпись

расшифровка подписи