Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра защиты информации

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Рева И. Л.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Рева И. Л.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Математическая логика и теория алгоритмов

Образовательная программа: 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация: Безопасность значимых объектов критической информационной инфраструктуры

Курс: 2, семестр : 4

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**4**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	70
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	8
8	из них практической подготовки, час.	8
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	14
11	Самостоятельная работа, час.	74
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

ФГОС введен в действие приказом №1457 от 26.11.2020 г. , дата утверждения: 17.02.2021 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЗИ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Иванов А. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Иванов А. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-3. 1 Владеет навыками использования справочных материалов по математическому анализу
	ОПК-3. 2 Умеет использовать типовые модели и методы математического анализа при решении стандартных прикладных задач

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-3. 1 Владеет навыками использования справочных материалов по математическому анализу	
Умеет использовать справочные материалы по математическому анализу	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-3. 2 Умеет использовать типовые модели и методы математического анализа при решении стандартных прикладных задач	
Имеет опыт использования типовых моделей и методов математического анализа при решении стандартных прикладных задач	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Введение в математическую логику и теорию алгоритмов				
1. Пропозициональная логика – высказывания, логические связки, пропозициональная формула, таблица истинности, основные законы логики высказываний	2	0	0	ОПК-3.2
2. Конъюнктивная и дизъюнктивная нормальная форма (КНФ и ДНФ), совершенная конъюнктивная и дизъюнктивная нормальная форма (СКНФ и СДНФ). Теоремы о КНФ (ДНФ) и СКНФ (СДНФ)	2	0	0	ОПК-3.2
3. Контактные схемы. Построение контактной схемы на основе пропозициональной формулы	2	0	0	ОПК-3.2
4. Исчисление секвенций. Теоремы о непротиворечивости, о семантическом обосновании секвенции, о полноте исчисления секвенции. Метод резолюций	2	0	0	ОПК-3.2
5. Логика предикатов. Понятия терма, формулы исчисления предикатов и сигнатуры. Связанное и свободное вхождение переменной в формулу.	2	0	0	ОПК-3.2
6. Секвенциальное исчисление предикатов	2	0	0	ОПК-3.2

7. Теории первого порядка. Теорема о максимально непротиворечивой теории	2	0	0	ОПК-3.2
8. Теории с равенством. Примеры теорий	2	0	0	ОПК-3.2
9. Формализованная теория чисел. Арифметика Пеано. Теорема Гёделя о неполноте	2	0	0	ОПК-3.2
10. Семантическая интерпретация в логике предикатов. Понятия алгебраической структуры, интерпретации, значения терма и истинности. Теоремы о значении терма и об истинности формулы	2	0	0	ОПК-3.2
11. Формализованная теория множеств. Аксиоматика Цермело-Френкеля	2	0	0	ОПК-3.2
12. Машина Тьюринга (МТ). Временная и ёмкостная сложность МТ. Тезис Черча через МТ	2	0	0	ОПК-3.2
13. Нормальные алгорифмы Маркова (НАМ) – строение НАМ, принцип работы НАМ	2	0	0	ОПК-3.2
14. Классы сложности P, EXP и NP. Примеры задач из классов P и NP. Теорема о вложении классов P, EXP и NP. Основная гипотеза теории алгоритмов	2	0	0	ОПК-3.2
15. Полиномиальная сводимость по Карпу. Свойства сводимости. NP-трудные и NP-полные задачи. Примеры NP-трудных и NP-полных задач	2	0	0	ОПК-3.2
16. Транспортная задача и задача о максимальном потоке. Задача о выполнимости пропозициональной формулы. Теорема Кука.	2	0	0	ОПК-3.2
17. Задачи о выполнимости 3-КНФ, о независимом множестве в графе, о вершинном покрытии в графе, о сумме подмножеств, о рюкзаке. Теоремы об NP-полноте этих задач	2	0	0	ОПК-3.2
18. Рекурсивные функции. Понятия примитивно рекурсивной функции и частично рекурсивной функции. Тезис Черча через рекурсивные функции	2	0	0	ОПК-3.2

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: Введение в математическую логику и теорию алгоритмов					
1. Рекурсивные функции. Понятия примитивно рекурсивной функции и частично рекурсивной функции. Тезис Черча через рекурсивные функции	2	2	2	ОПК-3.1	Таблицы истинности и логические преобразования: анализ переменных, доказательство следствий и эквивалентности
2. Построение КНФ (ДНФ) и СКНФ (СДНФ). Построение и упрощение контактных схем на основе пропозициональных формул	2	2	2	ОПК-3.1	КНФ, ДНФ и схемы: построение и упрощение логических формул и контактных схем
3. Исчисление секвенций. Доказательство выводимости секвенции и формулы через правила вывода. Полнота систем логических связок	2	2	2	ОПК-3.1	Секвенциальное исчисление: выводимость, правила и полнота логических связок

4. Логика предикатов. Доказательство истинности формулы исчисления предикатов в алгебраической структуре	2	2	2	ОПК-3.1	Логика предикатов: формализация, доказательство истинности в структурах
5. Написание программы для МТ и схемы для НАМ, реализующую некоторую вычислимую функцию или распознающую некоторый формализованный язык	2	0	0	ОПК-3.1	Программы для МТ и НАМ: реализация вычислимых функций или языков
6. Решение транспортной задачи	4	0	0	ОПК-3.1	Решение оптимизации транспортной задачи
7. Решение задачи о максимальном потоке. Доказательство примитивной рекурсивности некоторой функции	4	0	0	ОПК-3.1	Максимальный поток и рекурсивность: решение задачи и доказательство рекурсивности функции

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Рекурсивные функции. Понятия примитивно рекурсивной функции и частично рекурсивной функции. Тезис Черча через рекурсивные функции	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполняет практическую работу; оформляет отчет; защищает практическую работу
2	Построение КНФ (ДНФ) и СКНФ (СДНФ). Построение и упрощение контактных схем на основе пропозициональных формул	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполняет практическую работу; оформляет отчет; защищает практическую работу
3	Исчисление секвенций. Доказательство выводимости секвенции и формулы через правила вывода. Полнота систем логических связок	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполняет практическую работу; оформляет отчет; защищает практическую работу
4	Логика предикатов. Доказательство истинности формулы исчисления предикатов в алгебраической структуре	Пр	Выполняет следующие виды работ: выполняет практическую работу; оформляет отчет; защищает практическую работу

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	Подготовка к занятиям	ОПК-3.1	16	0
: Игошин, В. И. Математическая логика : учебное пособие / В. И. Игошин. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 399 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019779-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2227070 (дата обращения: 09.07.2026). – Режим доступа: по подписке. - Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/document?id=477596 - Загл. с экрана.				
2	Дополнительная учебная деятельность	ОПК-3.2	18	0

: Михальченко, Г. Е. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Г. Е. Михальченко. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 74 с. - ISBN 978-5-7638-3932-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1816545 (дата обращения: 09.07.2026). – Режим доступа: по подписке. - Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/document?id=379840 - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ОПК-3.1,ОПК-3.2	40	14
: Михальченко, Г. Е. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Г. Е. Михальченко. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 74 с. - ISBN 978-5-7638-3932-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1816545 (дата обращения: 09.07.2026). – Режим доступа: по подписке. - Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/document?id=379840 - Загл. с экрана. Игошин, В. И. Математическая логика : учебное пособие / В. И. Игошин. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 399 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019779-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2227070 (дата обращения: 09.07.2026). – Режим доступа: по подписке. - Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/document?id=477596 - Загл. с экрана.				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 4		
Практические занятия:	30	60
Экзамен:	20	40

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
			Экзамен
ОПК-3	ОПК-3 1. Владеет навыками использования справочных материалов по математическому анализу		+

	ОПК-3 2. Умеет использовать типовые модели и методы математического анализа при решении стандартных прикладных задач	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Пруцков, А. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник / А. В. Пруцков, Л. Л. Волкова. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2025. — 152 с. - ISBN 978-5-906818-74-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2204110 (дата обращения: 09.07.2026). – Режим доступа: по подписке. - Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/document?id=465003 - Загл. с экрана.

2. Игошин, В. И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов : учебное пособие / В. И. Игошин. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2027. - 392 с. - ISBN 978-5-906818-08-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2264968 (дата обращения: 09.07.2026). – Режим доступа: по подписке. - Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/document?id=485942 - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Белоусов, И. Н. Дискретная математика и математическая логика : учебник / И. Н. Белоусов, В. И. Белоусова. – 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА ; Екатеринбург : Издво Урал. ун-та, 2026. — 180 с. — ISBN 978-5-9765-5905-9 (ФЛИНТА) ; ISBN 978-5-7996-4138-2 (Изд-во Урал. ун-та). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2264841 (дата обращения: 09.07.2026). – Режим доступа: по подписке. - Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/document?id=485594 - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. Зюзьков В. М. Математическая логика и теория алгоритмов : электрон. курс / автор курса В. М. Зюзьков // МООС : сайт фак. дистанционного обучения ТУСУР. – URL: https://mooc.tusur.ru/course/view.php?id=4 (дата обращения: 17.08.2026).

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Игошин, В. И. Математическая логика : учебное пособие / В. И. Игошин. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 399 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019779-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2227070 (дата обращения: 09.07.2026). – Режим доступа: по подписке. - Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/document?id=477596 - Загл. с экрана.

2. Михальченко, Г. Е. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Г. Е. Михальченко. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 74 с. - ISBN 978-5-7638-3932-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1816545 (дата обращения: 09.07.2026). – Режим доступа: по подписке. - Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/document?id=379840 - Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Создание отчётов для лабораторных работ. Microsoft Microsoft Office

2 ОС для применения на серверах Microsoft Windows

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	демонстрация учебных материалов

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс№4	используется для выполнения практических работ