

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 17.06.2026 14:43:46
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

«18» 02 2026 г.

М.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Быстрые алгоритмы»

Направление подготовки - 09.03.04 «Программная инженерия»

Направленность (профиль) – «Программная инженерия искусственного интеллекта»

Москва 2026

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-3 «Способен оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения» **сформулирована на основе профессионального стандарта** 06.001 «Программист».

Обобщенная трудовая функция – Разработка требований и проектирование программного обеспечения.

Трудовая функция D/01.6 Анализ возможностей реализации требований к компьютерному программному обеспечению, D/03.6 Проектирование компьютерного программного обеспечения.

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-3.БА Способность оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения разработке и использовании быстрых алгоритмов	Обоснование проектных решений, составление технического задания на разработку программного продукта; проектирование программного обеспечения в соответствии с техническим заданием	Знания: методов оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения, реализованных с применением быстрых алгоритмов. Умения: вычислять временную и емкостную сложность программного обеспечения, реализованного с применением быстрых алгоритмов. Опыт деятельности: оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения, реализованного с применением быстрых алгоритмов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока ФТД «Факультативы» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине - способность оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения при разработке и использовании алгоритмов и структур данных, использовать средства разработки при решении задач в области программирования, в том числе с применением технологии объектно-ориентированного программирования, использовать специальные разделы математического анализа, применяемые в задачах оценки сложности программного обеспечения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
3	5	2	72	16	16	-	40	3а

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Вычислительные алгоритмы	10	10	-	25	Защита лабораторных работ
					Защита ДЗ 1
2. Матричные, древянные и строковые алгоритмы	6	6	-	15	Защита лабораторных работ
					Защита ДЗ 2

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Вычислительная сложность. Функции и классы сложности. Теоретическое и экспериментальное определение вычислительной сложности. Примеры функций сложности. Итеративные операции. Гипероператор. Рекурсивные и итеративные алгоритмы. Принцип «Разделяй и властвуй».
	2	2	Структура алгоритма. Теорема Бёма-Якопини. Понятие быстрого алгоритма. Быстрое возведение в степень.

			Машинное представление числа. Длинные целые. Методы представления длинных чисел. Нормализация числа. Сложение и вычитание длинных чисел. Длинная арифметика. Быстрое умножение. Алгоритм Карацубы.
	3	2	Быстрое умножение. Метод Тоома-Кука. Быстрое деление. Деление умножением на константу. Доклады студентов по темам: - алгоритм Бурникеля-Циглера; - быстрое преобразование Фурье (алгоритм Кули-Тьюки); - алгоритм Шёнхаге-Штрассена.
	4	2	Метод Ньютона-Рафсона. Быстрое деление. Быстрое вычисление квадратного корня. Быстрое возведение в рациональную степень. Арифметико-геометрическое среднее. АГС-метод Гаусса. Доклад студентов по теме: - быстрый перевод из одной системы счисления в другую.
	5	2	Доклады студентов по темам (3 на выбор по согласованию): - метод БВЕ; - быстрые методы вычисления некоторых математических констант; - методы факторизации; - методы дискретного логарифмирования; - быстрое вычисление сумм: формулы Фаульхабера и Эйлера-Маклорена.
2	6	2	Умножение матриц. Алгоритм Винограда. Алгоритм Штрассена. Проблема быстрого умножения матриц. Доклады студентов по темам: - быстрое нахождение обратной матрицы; - быстрое возведение квадратной матрицы в степень.
	7	2	Алгоритмы поиска подстроки в строке. Доклады студентов по темам (2 на выбор по согласованию): - алгоритм Кнута-Морриса-Пратта; - алгоритм Бойера-Мура; - алгоритм Ахо-Корасик. Деревянные алгоритмы. Бинарное дерево поиска. В-дерево. В+-дерево. В*-дерево. 2-3-дерево. (a,b)-дерево. Красно-черные деревья.
	8	2	Деревянные алгоритмы. АВЛ-дерево. Понятие кучи. Доклад студентов по теме: - R-деревья. Проблема «P=NP?». NP-полнота. Теорема Кука-Левина. Нефоннеймановские классы сложности.

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены.

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторного занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Программное определение функции сложности.
	2	2	На выбор студентам: - алгоритм Карацубы; - алгоритм Тоома-Кука (оригинальный); - алгоритм Тоома-Кука (в модификациях); - алгоритм Бурникеля-Циглера; - быстрое преобразование Фурье; - алгоритм Шёнхаге-Штрассена.
	3	2	На выбор студентам: - быстрое возведение в рациональную степень; - реализация метода АГС; - вычисление математических функций методом АГС; - быстрый перевод из одной системы счисления в другую.
	4	2	На выбор студентам: - метод БВЕ; - быстрые методы вычисления математических констант (на выбор); - алгоритмы Полларда; - алгоритм Ленстры; - метод Лемана; - быстрое вычисление сумм по формуле Эйлера-Маклорена.
	5	2	На выбор студентам: - алгоритм Ферма; - алгоритм Миллера-Рабина; - алгоритм Соловея-Штрассена; - тест Пепина; - тест Люка-Лемера; - алгоритм Агравала-Каяла-Саксены.
2	6	2	На выбор студентам: - алгоритм Винограда; - алгоритм Штрассена; - быстрое нахождение обратной матрицы; - быстрое возведение квадратной матрицы в степень.
	7	2	На выбор студентам: - алгоритм Кнута-Морриса-Пратта; - алгоритм Бойера-Мура; - алгоритм Ахо-Корасик.
	8	2	На выбор студентам: - В-дерево; - В+-дерево; - В*-дерево;

			- 2-3-дерево; - (a,b)-дерево; - Красно-черное дерево; - AVL-дерево; - работа с кучей.
--	--	--	---

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	20	Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам.
	5	Выполнение ДЗ 1 «метод БВЕ»
2	10	Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам.
	5	Выполнение ДЗ 2 «алгоритм Бойера-Мура»

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>):

Общие документы

- ✓ Сценарий обучения по дисциплине
- ✓ Методические указания студентам по освоению дисциплины
- ✓ Список литературы

Модули 1-2

- ✓ Методические указания по выполнению СРС
- ✓ Методические указания по выполнению лабораторных работ
- ✓ Материалы для самостоятельного изучения теории в рамках выполнения текущих домашних заданий
- ✓ Задания на самостоятельную работу для изучения теории в рамках подготовки к ДЗ

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Корнеев, В. И. Программирование графики на C++. Теория и примеры : учебное пособие / В. И. Корнеев, Л. Г. Гагарина, М. В. Корнеева. - Москва : Форум : Инфра-М, 2024. - 517 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/2111934> (дата обращения: 05.02.2026). - ISBN 978-5-16-017914-8. - Текст : электронный.

2. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект : математические основы представления знаний : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. - Москва : Юрайт, 2023. - 278 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/512382> (дата обращения: 05.02.2026). - ISBN 978-5-534-00734-3. - Текст : электронный.

3. Буховец, А. Г. Алгоритмы вычислительной статистики в системе R : учебное пособие / А. Г. Буховец, П. В. Москалев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 160 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1802-2 : 132-00, 700 экз. - Текст : непосредственный.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 05.02.2026). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

2. Электронно-библиотечная система Лань: сайт. - Санкт-Петербург, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 05.02.2026). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используются смешанное обучение, сочетающее традиционные формы аудиторных занятий с взаимодействием в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС (<http://orioks.miet.ru>). В ходе реализации обучения используется «расширенная виртуальная модель», которая предполагает обязательное присутствие студентов на очных учебных занятиях с последующим самостоятельным выполнением индивидуального задания. Работа поводится по следующей схеме: аудиторная работа - СРС (онлайновая работа с использованием онлайн-ресурсов, в т.ч. для организации обратной связи с обсуждением, консультированием, рецензированием с последующей доработкой и подведением итогов). Итоги СРС представляются на очных занятиях с участием всех студентов группы.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздела ОРИОКС «Новости», «Домашние задания» и электронная почта.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы дисциплины в ОРИОКС.

Обучение может реализовываться в полном объеме с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Аудитория с комплектом мультимедийного оборудования	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC
Компьютерный класс	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC, AllFusion DM, Microsoft Visual Studio
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC, AllFusion DM, Microsoft Visual Studio

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ПК-3.БА «Способность оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения разработке и использовании быстрых алгоритмов».

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Лекционные занятия проводятся в традиционной форме с использованием мультимедийных презентаций. На каждой лекции студенты должны составить краткий конспект по теме лекции. При изучении теоретических материалов необходимо обратить внимание на основные моменты и замечания.

Перед выполнением лабораторных работ необходимо изучить материалы лекций и рекомендуемую литературу по каждой теме. Лабораторные работы необходимо

подготовить дома, выполнить и защитить в компьютерном классе. Предполагается последовательное выполнение лабораторных работ, поскольку каждое следующее задание основано на использовании навыков и знаний, полученных при выполнении предыдущих заданий. Результатом выполнения лабораторных работ является документ MS Office, составленный и оформленный в соответствии с требованиями.

В дисциплине предполагается выполнение домашних заданий с защитой их результатов. Защита проводится на лекционных занятиях частями по ходу выполнения СРС и в соответствии с тематикой занятий.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительно-балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме до 80 баллов) и сдача зачета (до 20 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент СПИНТех, к.т.н.  /Р.А. Касимов/

Рабочая программа дисциплины «Быстрые алгоритмы» по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» направленности (профиля) «Программная инженерия искусственного интеллекта» разработана в Институте СПИНТех и утверждена на заседании Института 19.02 2026 года, протокол № 11

Директор института СПИНТех  / И.Г. Гагарина /

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  / И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки  / Т.П. Филиппова /