

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 8/1/2025

от 25.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
КЛЕТОЧНЫЕ АВТОМАТЫ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 09.03.04 Программная инженерия

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
6	3	108	30	30	15		33	0	3
Итого	3	108	30	30	15	15	33	0	

АННОТАЦИЯ

Курс способствует формированию у студентов математической культуры и фундаментальной подготовки по ряду основных разделов теории интеллектуальных систем, овладению современным математическим аппаратом для дальнейшего использования при решении теоретических и прикладных задач. Содержательное наполнение дисциплины обусловлено общими задачами в подготовке бакалавра. Научной основой для построения программы данной дисциплины является теоретико-прагматический подход в обучении. Эти знания необходимы как при проведении теоретических исследований в различных областях математики, так и при решении практических задач из разнообразных прикладных областей, таких как информатика, программирование, обработка и передача данных, криптография и т. д.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины является изучение структур и моделей обработки дискретных данных для овладения знаниями в области технологии клеточных автоматов; подготовка к осознанному использованию, как построению клеточных автоматов, так и методов их реализации.

Задачи:

изучить основные понятия из рассматриваемых разделов теории клеточных автоматов (таких, как автомат, однородная структура, моделирование в однородной структуре и др.), определения и свойства математических объектов, используемых в этих областях, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений;

усвоить математический аппарат теории клеточных автоматов, методы доказательства утверждений в этих областях;

овладеть навыками решения задач теоретического и прикладного характера, относящихся к разделам рассматриваемой теории, доказывать утверждения, строить модели объектов и понятий.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина относится к обязательной части программы обучения.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание	Код и наименование индикатора достижения профессиональной
--	---------------------------	---	---

		(профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	компетенции
проектный			
- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-1.5 [1] - Способен использовать методы машинного обучения и нейронные сети <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	З-ПК-1.5[1] - Знать методы классического машинного обучения и нейронными сети; У-ПК-1.5[1] - Уметь применять методы классического машинного обучения и использовать нейронными сети; В-ПК-1.5[1] - Владеть методами классического машинного обучения и построения нейронных сетей
- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты	ПК-1.6 [1] - Способен проводить анализ изображений и видео <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	З-ПК-1.6[1] - Знать методы извлечения семантической и метрической информации из изображений и видео; У-ПК-1.6[1] - Уметь применять методы

<p>поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта</p>	<p>разработки программного продукта</p>		<p>извлечения семантической и метрической информации из изображений и видео; В-ПК-1.6[1] - Владеть методами извлечения семантической и метрической информации из изображений и видео</p>
научно-исследовательский			
<p>-проведение фронтальных исследований в области управления, решения, агентных и мультиагентных систем</p>	<p>Мультиагентное обучение Координация агентов Обмен знаниями Архитектуры агентов Устойчивость системы LLM Agentic Workflow Actor-Critic Architectures Ролевые модели агентов Оркестрация агентов Динамическое распределение ролей Интерпретируемость агентов</p>	<p>ПК-1.5 [1] - (FC3) Способен проводить фронтальные исследования в области управления, решения, агентных и мультиагентных систем</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017, Анализ опыта: Компетенстно-ролевая модель ИТМО. Разрабатывает и актуализирует инструменты для высокоуровневой ИИ-</p>	<p>З-ПК-1.5[1] - Знать методы исследования и создания агентных и мультиагентных системы (Б); У-ПК-1.5[1] - Уметь разрабатывает алгоритмы обучения с подкреплением, создавать агентные и мультиагентные системы (Б); В-ПК-1.5[1] - Владеть навыками исследования и создания агентных и мультиагентных системы (Б)</p>

		разработки с учётом обратной связи от ML Researcher, участвует в проверке гипотез В рамках своих компетенций выдвигают гипотезы, уточняют и обеспечивают воплощение математических абстракций в синтетических и реальных наборах данных.	
-применение современной теоретической математики для разработки новых алгоритмов и формулирования перспективных задач ИИ	Многомерные вероятностные модели.	<p>ПК-1.6 [1] - (MF-1) Способен применять современную теоретическую математику для разработки новых алгоритмов и формулирования перспективных задач ИИ</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017, Анализ опыта: Компетенстно-ролевая модель ИТМО. Проводит исследования на данных, выдвигает гипотезы, проводит эксперименты на данных (с ML или без) и визуализирует результаты с применением технологий анализа данных (статистического анализа), методов и алгоритмов машинного обучения Проводит исследования на данных, выдвигает гипотезы, проводит эксперименты на</p>	<p>3-ПК-1.6[1] - Знать аппарат теории вероятностей, матстатистики и теории информации для формулирования и анализа задач искусственного интеллекта (П); У-ПК-1.6[1] - Уметь обосновывать способы и варианты применения методов и моделей в задачах искусственного интеллекта, включая их математическое (алгоритмическое) преобразование и адаптацию к специфике задачи (П); В-ПК-1.6[1] - Владеть современным математическим аппаратом теории вероятностей для исследования методов и моделей машинного обучения.(П)</p>

		данных (с ML или без) и визуализирует результаты с применением технологий анализа данных (статистического анализа), методов и алгоритмов машинного обучения	
--	--	---	--

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для: - формирования способности отделять настоящие научные

		<p>исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;</p> <p>- формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.</p>
Профессиональное воспитание	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование профессионально значимых установок: не производить, не копировать и не использовать программные и технические средства, не приобретённые на законных основаниях; не нарушать признанные нормы авторского права; не нарушать тайны передачи сообщений, не практиковать вскрытие информационных систем и сетей передачи данных; соблюдать конфиденциальность доверенной информации (B40)</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры написания и оформления программ, а также привития навыков командной работы за счет использования систем управления проектами и контроля версий.</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу.</p> <p>3. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин для формирования навыков цифровой гигиены, а также системности и гибкости мышления, посредством изучения методологических и технологических основ обеспечения информационной безопасности и кибербезопасности при выполнении и защите результатов учебных заданий и лабораторных работ по криптографическим методам</p>

		<p>защиты информации в компьютерных системах и сетях.</p> <p>4.Использование воспитательного потенциала дисциплин "</p> <p>"Информатика (Основы программирования)",</p> <p>Программирование (Объектно-ориентированное программирование)",</p> <p>"Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры безопасного программирования посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий.</p> <p>5.Использование воспитательного потенциала дисциплины</p> <p>"Проектная практика" для формирования системного подхода по обеспечению информационной безопасности и кибербезопасности в различных сферах деятельности посредством исследования и перенятия опыта постановки и решения научно-практических задач организациями-партнерами.</p>
--	--	--

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>6 Семестр</i>						
1	Элементарные клеточные автоматы	1-5	10/12/7	ЛР-3 (5), ЛР-7 (5), к.р-6 (5)	15	КИ-8	З-ПК-1.5, У-ПК-1.5, В-ПК-1.5, З-ПК-1.6, У-ПК-1.6, В-ПК-1.6, З-ПК-1, У-ПК-1,

							В-ПК-1, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7
2	Сложные клеточные автоматы	6-15	20/18/8	ЛР-9 (10),ЛР-11 (10),ЛР-13 (10),ЛР-15 (10),к.р-15 (10)	50	КИ-15	3-ПК-1.5, У-ПК-1.5, В-ПК-1.5, 3-ПК-1.6, У-ПК-1.6, В-ПК-1.6, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7
	<i>Итого за 6 Семестр</i>		30/30/15		65		
	Контрольные мероприятия за 6 Семестр				35	3	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
ЛР	Лабораторная работа
КИ	Контроль по итогам
к.р	Контрольная работа

3	Зачет
---	-------

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>6 Семестр</i>	30	30	15
1-5	Элементарные клеточные автоматы	10	12	7
1	Введение Зоопарк клеточных автоматов. Определение клеточного автомата. Виды окрестностей в клеточных автоматах	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
2	Основы Нульмерные клеточные автоматы. Обратимость клеточного автомата. Клеточные автоматы высших порядков.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
3	Элементарные клеточные автоматы Принцип наименования элементарных клеточных автоматов. Геометрические преобразования ЭКЛА. Как изучать элементарные клеточные автоматы. Классы элементарных клеточных автоматов	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
4	Элементарные клеточные автоматы Правило 32. Правило 108. Правило 30. Правило 110.	Всего аудиторных часов		
		2	2	3
		Онлайн		
		0	0	0
5	Элементарные клеточные автоматы Инъекция, Сюръекция и Биекция в контексте автоматов. Правило 90. Правило 54. Правило 184. Задача синхронизации стрелков.	Всего аудиторных часов		
		2	4	4
		Онлайн		
		0	0	0
6-15	Сложные клеточные автоматы	20	18	8
6	Двумерные клеточные автоматы Двумерные клеточные автоматы. Жизнь Джона Конвея — самый знаменитый КЛА. Симуляторы Жизни.	Всего аудиторных часов		
		2	0	2
		Онлайн		
		0	0	0
7	Классы конфигураций клеточного автомата Классы конфигураций клеточного автомата. Натюрморт. Долгожитель (крепкий орешек, пепел). Период и скорость света. Осциллятор. Космический корабль (тагалонг, искры)	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
8	Классы конфигураций клеточного автомата Феникс. Паровоз. Грабли. Ружьё. Размножитель.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
9	Классы конфигураций клеточного автомата Пожиратель. Отражатель. Заполнитель (агар). Репликатор (зубья пилы). Сад Эдема.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
10	Полнота Жизни по Тьюрингу Полнота Жизни по Тьюрингу. Разрешимость Жизни.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		

		0	0	0
11	Принципы программирования в Жизни Принципы программирования в Жизни. Глайдерный синтез. Как найти хороший набор правил для КлА. Хорошая формула для расчёта следующих поколений (свёртка). Нейронные КлА.	Всего аудиторных часов		
		2	4	4
		Онлайн		
		0	0	0
12	Жизнеподобные клеточные автоматы Жизнь без смерти. Highlife. День и ночь. Семена. Разнообразие GoL-подобных КлА.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
13	Другие двумерные клеточные автоматы Мозг Брайана. Турмиты. Муравей Лэнгтона. Черви Патерсона. КлА на произвольных графах. Криттеры. Песчаная куча.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
14	Другие двумерные клеточные автоматы Wireworld. Двоичная логика на Wireworld CoDi. Автомат фон Неймана. Разнообразие реплицирующихся КлА. Квантовые КлА.	Всего аудиторных часов		
		2	2	2
		Онлайн		
		0	0	0
15	Наука нового типа Наука нового типа. ННТ и интерпретация квантовой механики. ННТ и биология. ННТ и нейрофизиология.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>6 Семестр</i>
1 - 3	Элементарные клеточные автоматы Правило 32 Правило 108 Правило 30
4 - 7	Элементарные клеточные автоматы Правило 110 Правило 90 Правило 54 Правило 184
8 - 9	Симуляторы Жизни Симуляторы Жизни

10 - 11	Принципы программирования в Жизни Принципы программирования в Жизни
12 - 13	Глайдерный синтез Глайдерный синтез
14 - 15	Wireworld Wireworld Двоичная логика на Wireworld

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>6 Семестр</i>
1	Виды окрестностей в клеточных автоматах Виды окрестностей в клеточных автоматах
2	Основы Нульмерные клеточные автоматы Обратимость клеточного автомата Клеточные автоматы высших порядков Элементарные клеточные автоматы
3	Основы Геометрические преобразования ЭКЛА Как изучать элементарные клеточные автоматы Классы элементарных клеточных автоматов
4	Элементарные клеточные автоматы Правило 32 Правило 108 Правило 30
5	Элементарные клеточные автоматы Правило 110 Правило 90
6	Элементарные клеточные автоматы Правило 54 Правило 184
7	Классы конфигураций клеточного автомата Натюрморт Долгожитель (крепкий орешек, пепел) Период и скорость света Осциллятор Космический корабль (тагалонг, искры)
8	Классы конфигураций клеточного автомата Феникс Паровоз Грабли Ружьё Размножитель
9	Классы конфигураций клеточного автомата Пожиратель Отражатель Заполнитель (агар) Репликатор (зубья пилы) Сад Эдема
10	Принципы программирования в Жизни

	Принципы программирования в Жизни Глайдерный синтез
11	Наборы правил для клеточного автомата Как найти хороший набор правил для КЛА Хорошая формула для расчёта следующих поколений (свёртка)
12	Жизнеподобные клеточные автоматы Жизнь без смерти Highlife День и ночь Семена Мозг Брайана
13	Другие двумерные клеточные автоматы Турмиты Муравей Лэнгтона Черви Патерсона Криттеры Песчаная куча
14	Другие двумерные клеточные автоматы Wireworld Двоичная логика на Wireworld CoDi Автомат фон Неймана
15	Наука нового типа Наука нового типа

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Курс базируется на сочетании и совмещении теоретической и практической подготовки студентов в рамках единых занятий.

При реализации программы дисциплины «используются различные образовательные технологии. Изучение теоретического материала осуществляется преимущественно посредством лекций-визуализаций. Для их сопровождения используются презентации, т.е. изложение материала осуществляется как в устной, так и визуальной форме в виде схем, таблиц и слайдов. Для краткого изложения сущности вопроса, более подробно рассматриваемого на лабораторных занятиях, используются обзорные лекции.

При проведении лабораторных работ наряду с традиционными образовательными технологиями используются программные средства для выполнения аналитических и расчётных работ посредством различных прикладных программных пакетов. Кроме того, на лабораторных занятиях используются электронные методические материалы, которые студенты могут взять для самостоятельной проработки полученных заданий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает самостоятельное изучение лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы, подготовку к лабораторным работам и изучение дополнительных тематик дисциплины, необходимых для освоения предмета в необходимом объёме.

Компьютерные сетевые технологии. Эта группа дистанционных образовательных технологий характеризуется использованием разнообразных компьютерных обучающих программ, электронных учебников и электронной методической литературы, которые учащиеся

могут пользоваться в процессе обучения. Представленные материалы находятся в открытом доступе в сети Интернет или локальной сети учебного заведения.

При формировании контрольных заданий предусмотрен принцип «от простого к сложному», который предусматривает решение последующих более сложных задач на базе навыков, полученных при выполнении предшествующих более простых практических заданий.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-1.5	З-ПК-1.5	КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1.5	КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1.5	КИ-8, КИ-15
ПК-1.6	З-ПК-1.6	КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1.6	КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1.6	КИ-8, КИ-15

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности,
60-64			

			недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ М 76 Системное программное обеспечение. Лабораторный практикум : , Молчанов А. Ю., Санкт-Петербург: Питер, 2010
2. ЭИ М 76 Системное программное обеспечение: Учебник для вузов. 3-е изд. : , Молчанов А. Ю., Санкт-Петербург: Питер, 2021
3. ЭИ М 21 Формальные языки и компиляторы : учебное пособие для вузов, Малявко А. А., Москва: Юрайт, 2022

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ К 88 Теория автоматов : учебник для вузов, Кудрявцев В. Б., Москва: Юрайт, 2022
2. 519 А95 Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции Т.1 Синтаксический анализ, Ахо А.В., М.: Мир, 1978
3. 519 А95 Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции Т.2 Компиляция, Ахо А.В., М.: Мир, 1978
4. 681.3 П70 Языки программирования: разработка и реализация : , Пратт Т., М.: Мир, 1979

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Компьютерный класс ()
2. Доступ в Интернет ()

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Аттестационные мероприятия включают в себя защиту 6 лабораторных работ и написание двух контрольных работ.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Аттестационные мероприятия включают в себя защиту 6 лабораторных работ и написание двух контрольных работ.

Автор(ы):

Душкин Роман Викторович