

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

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 8/1/2024

от 28.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 09.04.04 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
1	5	180	24	14	0		142	0	30
Итого	5	180	24	14	0	0	142	0	

АННОТАЦИЯ

Изучаются:

Линейные структуры данных

Рекурсия и комбинаторика

Рекурсия. Понятие стека рекурсии. Алгоритм Евклида. Быстрое возведение в степень.

Комбинаторные объекты. Практика. Итоговое тестирование

Сортировки и поиск

Хеширование

Графы. Представление графов и алгоритм DFS

Деревья. Динамическое программирование

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

обучить студентов основам алгоритмизации для дальнейшего создания программных продуктов

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

базовая дисциплина

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-7 [1] – Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	З-ОПК-7 [1] – Знать: теоретические основы поиска, хранения, переработки и трансляции информации У-ОПК-7 [1] – Уметь: применять методы средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий В-ОПК-7 [1] – Владеть: навыками получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий

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 (профессиональный стандарт-ПС, анализ	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
--	---------------------------	---	---

		опыта)	
научно-исследовательский			
Создание новых и улучшение существующих методов разработки программного обеспечения	Информационные процессы, системы и технологии	ПК-4 [1] - способен применять существующие методы и алгоритмы решения задач распознавания и обработки данных <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.003	3-ПК-4[1] - Знать: методы и алгоритмы решения задач распознавания и обработки данных ; У-ПК-4[1] - Уметь: применять методы и алгоритмы решения задач распознавания и обработки данных ; В-ПК-4[1] - Владеть: методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных

4. 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>1 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	12/7/0		25	КИ-8	3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
2	Второй раздел	9-16	12/7/0		25	КИ-16	3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		24/14/0		50		
	Контрольные мероприятия за 1 Семестр				50	30	3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4

* – 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
ЗО	Зачет с оценкой
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>1 Семестр</i>	24	14	0
1-8	Первый раздел	12	7	0
	Линейные структуры данных Что такое О большое. Асимптотика. Оценка простейших программ. Наилучшее, наихудшее и среднее время работы алгоритма. Амортизированная сложность. Основные оценки временной эффективности. Структуры vector и list. Амортизационный анализ. Определение стека, очереди. Определение deque. Задачи, решаемые стеком. Стек с хранением функции от набора значений в нём. Односвязные списки. Задачи на работу с односвязным списком. Двусвязный список.	Всего аудиторных часов		
		3	2	0
		Онлайн		
		3	0	0
	Рекурсия и комбинаторика Рекурсия. Понятие стека рекурсии. Алгоритм Евклида. Быстрое возведение в степень. Комбинаторные объекты.	Всего аудиторных часов		
		3	2	0
		Онлайн		
		3	0	0
	Сортировки и поиск Квадратичные сортировки. Быстрые сортировки. Встроенные в язык сортировки. Специальные сортировки. Бинарный поиск. Вещественный бинарный поиск. Бинарный поиск в массиве. Встроенный в язык бинарный поиск. Бинарный поиск по ответу. Практическая работа. Домашнее задание.	Всего аудиторных часов		
		3	2	0
		Онлайн		
		3	0	0
	Хеширование Определения. Полиномиальный хеш. Парадокс дней рождения. Продвинутой полиномиальный хеш. Хеширование матрицы. Тренажеры. Определения хеш-таблиц. Встроенные в язык реализации. Собственная реализация хеш-таблицы.	Всего аудиторных часов		
		3	1	0
		Онлайн		
		3	0	0
9-16	Второй раздел	12	7	0
	Графы. Представление графов и алгоритм DFS Определения из теории графов. Хранение графа. Алгоритм DFS. Базовые применения. Топологическая сортировка. Неявные графы. Постановка задачи. Алгоритм BFS (breadth-first search, поиск в ширину). Восстановление кратчайших путей. Алгоритм Дейкстры. Оптимизация	Всего аудиторных часов		
		4	3	0
		Онлайн		
		4	0	0

	алгоритма Дейкстры.			
	Деревья Определение дерева. Проверка графа на дерево. Определение отношения родитель-потомок. Самый длинный путь. Эйлеров обход дерева. Хеширование деревьев. Определения. Операции с бинарным деревом поиска. Обходы дерева. Тренажеры. AVL-дерево. Красно-чёрное дерево. Определения. Алгоритм построения дерева. Кодирование и декодирование данных. Корректность кодирования. Определения. Операции с кучей. Отложенные удаления в куче. Встроенные в язык реализации	Всего аудиторных часов		
		4	2	0
		Онлайн		
		4	0	0
	Динамическое программирование Определение динамического программирования. Базовые задачи на рекурсию. Идея мемоизации. Определение «пяти китов» динамического программирования. Базовые задачи на динамическое программирование. Динамика «вперёд» и «назад». Восстановление ответа в задачах динамического программирования. Двумерные задачи. Префиксные суммы в одномерном случае. Многомерный случай префиксных сумм. Задача о рюкзаке. НВП. НОП. Порядок перебора состояний. Тренажеры. Определения. Регулярные выражения. Конечный автомат. Встроенные реализации.	Всего аудиторных часов		
		4	2	0
		Онлайн		
		4	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

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии сочетают в себе совокупность методов и средств для реализации определенного содержания обучения и воспитания в рамках дисциплины, включают решение дидактических и воспитательных задач, формируя основные понятия дисциплины, технологии проведения занятий, усвоения новых знаний, технологии повторения и контроля материала, самостоятельной работы, работа с компьютерными программами.

6. 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)
ОПК-7	З-ОПК-7	ЗО, КИ-8, КИ-16
	У-ОПК-7	ЗО, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-7	ЗО, КИ-8, КИ-16
ПК-4	З-ПК-4	ЗО, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-4	ЗО, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-4	ЗО, КИ-8, КИ-16

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 – <i>«отлично»</i>	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 – <i>«хорошо»</i>	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 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	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.
--	--	--	---

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

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

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Студенты должны своевременно спланировать учебное время для поэтапного и системного изучения данной учебной дисциплины в соответствии с планом лекций и семинарских занятий, графиком контроля знаний.

Успешное освоение дисциплины требует от студентов посещения лекций, активной работы во время семинарских занятий, выполнения всех домашних заданий, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой, а также предполагает творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки учебной программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Во время лекций рекомендуется писать конспект. Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки.

При необходимости в конце лекции преподаватель оставляет время для того, чтобы студенты имели возможность задать вопросы по изучаемому материалу.

Лекции нацелены на освещение основополагающих положений теории алгоритмов и теории функций алгебры логики, наиболее трудных вопросов, как правило, связанных с доказательством необходимых утверждений и теорем, призваны способствовать формированию

навыков работы с научной литературой. Предполагается также, что студенты приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Конспект лекций для закрепления полученных знаний необходимо просмотреть сразу после занятий. Хорошо отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Можно попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, рекомендуется сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

В процессе изучения учебной дисциплины необходимо обратить внимание на самоконтроль. Требуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам, а также для выполнения домашних заданий, которые выдаются после каждого семинара.

Систематическая индивидуальная работа, постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы курса – залог успешной работы и положительной оценки.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Учебный курс строится на интегративной основе и включает в себя как теоретические знания, так и практические навыки, получаемые студентами в ходе лекций, аудиторных практических занятий, лабораторных и самостоятельных занятий.

Данная дисциплина выполняет функции теоретической и практической подготовки студентов. Содержание дисциплины распределяется между лекционной и практической частями на основе принципа дополняемости: практические занятия, как правило, не дублируют лекции и посвящены рассмотрению практических примеров и конкретизации материала, введенного на лекции. В лекционном курсе главное место отводится общетеоретическим проблемам.

Содержание учебного курса, его объем и характер обуславливают необходимость оптимизации учебного процесса в плане отбора материала обучения и методики его организации, а также контроля текущей учебной работы. В связи с этим возрастает значимость и изменяется статус внеаудиторной (самостоятельной) работы, которая становится полноценным и обязательным видом учебно-познавательной деятельности студентов. При изучении курса самостоятельная работа включает:

- самостоятельное ознакомление студентов с теоретическим материалом, представленным в отечественных и зарубежных научно-практических публикациях;

- самостоятельное изучение тем учебной программы, достаточно хорошо обеспеченных литературой и сравнительно несложных для понимания;

- подготовку к практическим занятиям по тем разделам, которые не дублируют темы лекционной части, а потому предполагают самостоятельную проработку материала учебных пособий.

Со стороны преподавателя должен быть установлен контакт со студентами, и они должны быть информированы о порядке прохождения курса, его особенностях, учебно-методическом обеспечении по данной дисциплине. Преподаватель дает методические рекомендации обучаемым по самостоятельному изучению проблем, характеризуя пути и

средства достижения поставленных перед ними задач, высказывает советы и рекомендации по изучению учебной литературы, самостоятельной работе и работе на семинарских занятиях.

Автор(ы):

Борзунов Георгий Иванович, д.т.н., профессор