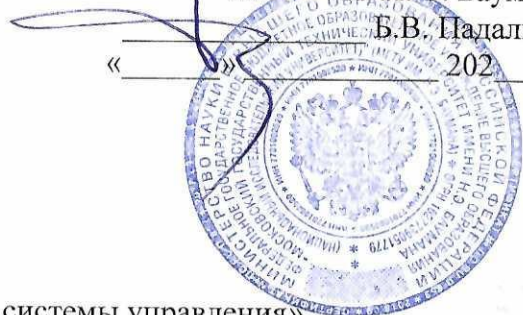


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Московский государственный технический университет имени
Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Первый проректор —
проректор по учебной работе
МГТУ им. Н.Э. Баумана
Б.В. Падалкин
«_____» _____ 202__ г.



Факультет «Информатика и системы управления»

Кафедра ИУЗ «Информационные системы и телекоммуникации»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Алгоритмы и структуры данных»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.02 Информационные системы и технологии

Автор программы:

Сакулин С.А., к.т.н.,
sakulin@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры ИУЗ «Информационные системы и телекоммуникации»

Протокол №8 от «23» апреля 2024 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	7
3. Объем дисциплины	8
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	9
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	11
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	12
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	13
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.....	14
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	17
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..	18

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.02 «Информационные системы и технологии»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Общепрофессиональные компетенции собственные
ОПКС-1 (09.03.02)	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, современные методы извлечения знаний и формирования интеллектуальных моделей в профессиональной деятельности
ОПКС-6 (09.03.02)	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий
ОПКС-8 (09.03.02)	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, в том числе на основе современных методов искусственного интеллекта и формальной обработки знаний.

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПКС-1 (09.03.02) Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, современные методы извлечения знаний и формирования интеллектуальных моделей в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и инженерных дисциплин для анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования, извлечения знаний при проектировании компонентов информационных систем	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: Интерактивное общение студентов между собой и с преподавателем, обсуждение работ на лабораторных работах
ОПКС-6 (09.03.02) Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ЗНАТЬ - основы разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: Интерактивное общение студентов между собой и с преподавателем, обсуждение работ на лабораторных работах
ОПКС-8 (09.03.02) Способен применять математические модели, методы и средства проектирования	ЗНАТЬ - математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения:

1	2	3
информационных и автоматизированных систем, в том числе на основе современных методов искусственного интеллекта и формальной обработки знаний.		Интерактивное общение студентов между собой и с преподавателем, обсуждение работ на лабораторных работах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Информатика;
- Учебный практикум на ЭВМ.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Технология программирования
- Разработка программного обеспечения.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.02 Информационные системы и технологии.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 академических часа (54 астрономических часа). В том числе: 1 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Объём по семестрам, акад. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объём дисциплины	72	72
Аудиторная работа*	34	34
Лекции (Л)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа (СР)	38	38
Проработка учебного материала лекций	2	2
Подготовка к лабораторным работам	8	8
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	22	22
Вид промежуточной аттестации		Зачёт

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Активные и интерактивные формы проведения занятий		Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР	Форма проведения занятий	Часы		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр											
1	Основы алгоритмов и структур данных	11	0	8	20	Интерактивное общение студентов между собой и с преподавателем, обсуждение работ на лабораторных работах	2	ОПКС-1, ОПКС- 6, ОПКС-8	9	Рубежный контроль	30/50
										ИТОГО:	30/50
2	Реализация структур данных и алгоритмов	6	0	9	18	Интерактивное общение студентов между собой и с преподавателем, обсуждение работ на лабораторных работах	2	ОПКС-1, ОПКС- 6, ОПКС-8	17	Рубежный контроль	30/50
										ИТОГО:	30/50
	ИТОГО за семестр	17	0	17	38	-	4	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Основы алгоритмов и структур данных»	
	Лекции	11
1.1	Введение в алгоритмы и структуры данных.	3
1.2	Числа, массивы, строки, сортировки.	4
1.3	Сложность алгоритмов.	4
	Лабораторные работы	8
ЛР1.1	Лабораторная работа №1. Простые алгоритмы.	4
ЛР1.2	Лабораторная работа №2. Простые структуры данных.	4
	Самостоятельная работа	20
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	11.75
2	«Реализация структур данных и алгоритмов»	
	Лекции	6
2.1	Сортировки, рекурсивные алгоритмы.	2
2.2	Стеки и очереди, списки.	2
2.3	Алгоритмы на графах.	2
	Лабораторные работы	9
ЛР2.1	Лабораторная работа №3. Работа с массивами.	5
ЛР2.2	Лабораторная работа №4. Сортировка массива.	4
	Самостоятельная работа	18
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР2.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	10.25

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине

1. Информатика и программирование. Алгоритмизация и программирование : учебник для вузов / Парфилова Н. И., Пруцков А. В., Пылькин А. Н., Трусов Б. Г. ; ред. Трусов Б. Г. - М. : Академия, 2012. - 334 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 331. - ISBN 978-5-7695-8146-5.
2. Иванова Г. С. Программирование : учебник для вузов / Иванова Г. С. - М. : КНОРУС, 2013. - 425 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-406-02142-2.
3. Чернышев, С. А., Алгоритмы и структуры данных на Python : учебное пособие / С. А. Чернышев. — Москва : КноРус, 2024. — 326 с. — ISBN 978-5-406-11683-8.

Дополнительные материалы

3. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных . Новая версия для Оберона+CD / Вирт Н. ; Пер. с англ. и ред. пер. Ткачев Ф. В. - 2-е изд., испр. - М. : ДМК Пресс, 2012. - 272 с.
4. Кормен, Т., Лейзерсон, Ч., Ривест, Р., Штайн, К. Алгоритмы: построение и анализ = Introduction to Algorithms. — 3-е изд. — М.: Вильямс. 2013 — 1323 с.
5. Бентли Д. Жемчужины программирования. / Пер. с англ. : Питер, 2002. – 272 с.
6. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. – 1982.
7. Карпенко А. П. Современные алгоритмы поисковой оптимизации //Алгоритмы, вдохновленные природой: учеб. пособие. М.: Изд-во МГТУ им. НЭ Баумана. – 2014.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт кафедры «Информационные системы и телекоммуникации»: <http://iu3.bmstu.ru>
2. Среда электронного обучения кафедры: <http://hub.iu3.bmstu.ru/moodle/>
3. Информационный ресурс: <http://algotlist.manual.ru/>
4. Информационный ресурс: <http://www.realcoding.net/>
5. Сайт видеохостинга YouTube (видео на тему «Алгоритмы и структуры данных»)
6. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
8. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
9. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
10. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
11. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
12. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
13. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
14. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
15. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
16. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
17. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса. Дисциплина делится на два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- e-mail преподавателя для оперативной связи: sakulin@bmstu.ru;

Программное обеспечение:

- Office
- Visual Studio

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;
- Справочный ресурс по алгоритмам: <http://algotlist.manual.ru/>

Профессиональные базы данных:

- Ресурс по программированию <http://www.realcoding.net/>.

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,
НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.