



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по
учебно-методической работе

И.В. Бабина
«12» апреля 2022 г.

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б.1.В.ДВ.02.01 «ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И
ПРОГРАММИРОВАНИЯ»**

**Направление подготовки: 10.03.01 Информационная
безопасность**

**Профиль: Безопасность телекоммуникационных систем
(в аэрокосмической сфере)**

Уровень высшего образования: бакалавр

Форма обучения: очная

Королев
2022

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

Автор: Строганова С.М. Рабочая программа дисциплины: «Основы алгоритмизации и программирования». – Королев МО: «Технологический университет», 2022.

Рецензент: **Артюшенко В.М.**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 10.03.01 «Информационная безопасность» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 9 от 12.04.2022 года.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	д.т.н. профессор Артюшенко В.М.			
Год утверждения (переподтверждения)	2022	2023	2024	2025
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 9 от 06.04.2022			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО



к.т.н., доцент Вихров А.П.

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переподтверждения)	2022	2023	2024	2025
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 14 от 12.04.2022			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

Целью изучения дисциплины является приобретение теоретических и практических навыков в области технологии алгоритмизации и программирования на языках высокого уровня для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции.

ПК-1. Способен проводить исследования защищенности информационных объектов на соответствие требованиям нормативно-правовых актов и стандартов в области информационной безопасности;

ПК-4. Способен осуществлять диагностику и оценку обеспечения работоспособности системы ЗИ при возникновении внештатных ситуаций;

Основными задачами дисциплины является:

1. Формирование знаний по алгоритмизации и программированию, о стиле написания программ, о рациональных методах их разработки и оптимизации, о стратегии отладки и тестирования программ;

2. Изучение структур данных в памяти и в файлах и алгоритмов работы с ними;

3. Знакомство с основными принципами организации хранения и поиска данных, алгоритмами сортировки и поиска;

4. Изучение основ технологии программирования и методов решения вычислительных задач и задач обработки символьных данных;

5. Приобретение навыков использования базового набора фрагментов и алгоритмов в процессе разработки программ, навыков анализа и «чтения» программ.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Необходимые знания:

- нормативно-правовые акты и стандарты в области ИБ и принципы проведения диагностики системы ЗИ;

- знать нормативно-методические, руководящие и методические документы, организационные меры, критерии оценки защищенности и регламенты обеспечения работоспособности систем ЗИ;

Необходимые умения:

- выявлять и оценивать источники и последствия инцидентов ИБ (ЗИ);

- определять и оценивать источники, причины и последствия возникающих инцидентов выявлять и устранять нарушения в области ИБ (ЗИ);

Трудовые действия:

- выполнять обнаружение, идентификацию и устранение инцидентов ИБ (ЗИ);

- принимать участие в организации и проведении контрольных проверок работоспособности и эффективности применяемых программных, программно-аппаратных и технических средств защиты информации;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Основы алгоритмизации и программирования» относится к дисциплинам по выбору вариативной части основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 10.03.01 «Информационная безопасность».

Изучение данной дисциплины базируется на ранее изученных дисциплинах: «Информатика» и компетенциях: ОПК-4.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для изучения последующих дисциплин: «Информационные процессы и системы как объекты информационной безопасности», «Конфиденциальное делопроизводство и защищенный электронный документооборот», «Моделирование процессов и систем защиты информации», прохождения практики, государственной итоговой аттестации и выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для студентов очной формы составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 2
Общая трудоемкость	108	108
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ		
Аудиторные занятия	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Другие виды контактной работы	10	10
Практическая подготовка	8	8
Самостоятельная работа	50	50
Курсовые работы (проекты)	–	–
Расчетно-графические работы	–	–
Контрольная работа, домашнее задание	+	+
Текущий контроль знаний (7 - 8, 15 - 16 недели)	Тест	Тест
Вид итогового контроля	Зачет	Зачет

Под другими видами контактной работы понимается: групповые и индивидуальные консультации, тестирование

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час. Очное	Практические занятия, Час Очное	Занятия в интерактивной форме, час Очное	Практическая подготовка, час	Код компетенций
Тема 1. Основы алгоритмизации	1	2	1	1	ПК-1
Тема 2. Основы языков программирования	2	4	1	1	
Тема 3. Выражения и операторы. Структурное программирование	2	4	1	1	
Тема 4. Массивы	2	4	1	1	
Тема 5. Циклические конструкции	2	4	1	1	ПК-4
Тема 6. Строки	2	4	1	1	
Тема 7. Функции	2	4	1	1	
Тема 8. Алгоритмы сортировки	2	4	1	1	
Тема 9. Структуры данных	1/4	2	1		
Итого:	16	32	9	8	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Основы алгоритмизации

Алгоритм решения задачи. Способы записи алгоритмов. Эквивалентность способов записи. Перевод алгоритма в программу (кодирование). Языки программирования. Трансляция и интерпретация. Технологии программирования.

Тема 2. Основы языков программирования

Алфавит и синтаксис языка программирования. Типы данных, идентификаторы, переменные, константы, выражения. Приведение типов и преобразование типов в выражениях. Операторы. Служебные слова. Подпрограммы и функции. Локальные и глобальные переменные. Формальные параметры. Структура программы. Понятие о стиле программирования.

Тема 3. Выражения и операторы. Структурное программирование

Арифметические и логические операции, операции сравнения, битовые операции. Приоритет операций. Оператор присваивания. Управление ходом выполнения программы: виды условных операторов, оператор выбора, циклы. Алгоритмы с условиями. Методы отладки программ.

Тема 4. Массивы

Массивы. Характерные ошибки при работе с массивами и методы защиты от них. Передача массива в функцию.

Тема 5. Циклические конструкции

Повторяющиеся действия в алгоритмах. Разбор циклических алгоритмов. Виды операторов цикла. Работа с переменными в цикле. Ошибки при работе с циклами. Операторы break, continue. Файловый ввод и вывод.

Тема 6. Строки

Основные алгоритмы работы со строками. Различные способы организации строковых данных. Работа с отдельными символами. Наиболее употребительные функции для работы со строками.

Тема 7. Функции

Функции в программе, их назначение и использование. Объявление и определение функции. Вызов функции. Область видимости функции. Обмен данными с функциями. Механизмы передачи значений в функцию. Возврат значений функциями. Возврат управления из функции. Рекурсия. Перегрузка функций и использование аргументов по умолчанию.

Тема 8. Алгоритмы сортировки

Основные алгоритмы сортировки массива. Понятие эффективности алгоритма сортировки.

Тема 9. Структуры данных

Структуры данных. Доступ к членам структуры. Ссылки на структуры. Стеки, списки, очереди, множества.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

«Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины»

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в Приложении 1 к настоящей Рабочей программе.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Каймин, Виталий Адольфович.

Информатика : Учебник. - 6. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 285 с. - ISBN 9785160037783. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

URL: <http://znanium.com/go.php?id=542614>

2. Шакин, Виктор Николаевич.

Базовые средства программирования на Visual Basic в среде VisualStudio. Net : Учебное пособие / Московский технический университет связи и информатики, Северо-Кавказский ф-л. - 1. - Москва : Издательство "ФОРУМ", 2019. - 303 с. - ISBN 978-5-00091-044-3. - ISBN 978-5-16-010730-1.

URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=354757>

Дополнительная литература:

3. Колдаев, Виктор Дмитриевич.

Численные методы и программирование : Учебное пособие. - 1. - Москва ; Москва : Издательский Дом "ФОРУМ" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 336 с. - ISBN 9785819903339. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

URL: <http://znanium.com/go.php?id=546692>

4. Белов, Владимир Викторович.

Алгоритмы и структуры данных : Учебник. - 1. - Москва ; Москва : ООО "КУРС" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 240 с. - ISBN 9785906818256. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

URL: <http://znanium.com/go.php?id=1057212>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

<http://www.intuit.ru/studies/courses/555/411/info> – Алгоритмы и теория вычислений.

<http://www.intuit.ru/studies/courses/1106/146/info> – Основы теории вычисляемых функций

<http://www.infojournal.ru> – Научно-образовательный портал,

<http://www.interface.ru/> – Научно-образовательный портал.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящей Рабочей программе.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения:

MSOffice, Microsoft Visual Studio

Информационные справочные системы:

1. Электронные ресурсы образовательной среды Университета».
2. Информационно-справочные системы.(Консультант+; Гарант).

Ресурсы информационно-образовательной среды МГОТУ:

Рабочая программа и методическое обеспечение по курсу «Основы алгоритмизации и программирования»

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций/слайдов.

Практические занятия:

- учебный класс, оснащенный вычислительной техникой (ПК) и доступом к Интернет-ресурсам.
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине (модулю)**

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

«ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ»

Направление подготовки: 10.03.01 Информационная безопасность
Профиль: Безопасность телекоммуникационных систем
(в аэрокосмической сфере)
Уровень высшего образования: бакалавр
Форма обучения: очная

Королев
2022

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции, обучающийся приобретает		
				Требуемые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1	ПК-1	Способность проводить исследования защищенности информационных объектов на соответствие требованиям нормативно-правовых актов и стандартов в области информационной безопасности	Тема:1 -8	- выполнять обнаружение, идентификацию и устранение инцидентов в ИБ (ЗИ);	- выявлять и оценивать источники и последствия инцидентов в ИБ (ЗИ);	- нормативно-правовые акты и стандарты в области ИБ и принципы проведения диагностик и системы ЗИ;
2	ПК-4	Способность осуществлять диагностику и оценку обеспечения работоспособности системы ЗИ при возникнове	Тема 1-8	- принимать участие в организации и проведении контрольных проверок работоспособности и эффективности применяемых программны	- определять и оценивать источники, причины и последствия возникающих инцидентов выявлять и устранять нарушения в области ИБ (ЗИ);	- знать нормативно-методическое, руководящее и методическое документы, организационные меры, критерии оценки защищенности и

		нии внештатных ситуаций		х, программно- аппаратных и технических средств защиты информации;		регламенты обеспечения работоспосо- бности систем ЗИ;
--	--	-------------------------------	--	--	--	---

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

<i>Код компетенции</i>	<i>Инструмент, оценивающий сформированность компетенции</i>	<i>Этапы и показатель оценивания компетенции</i>	<i>Критерии оценивания компетенции на различных этапах формирования и шкалы оценивания</i>
ПК-1,4	<i>Задачи</i>	<p><i>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</i></p> <p><i>Б) частично сформирована:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла;</i> <i>• компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла;</i> <p><i>В) не сформирована (компетенция <u>не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</i></p> 	<p><i>Например:</i> <i>Проводится в письменной форме.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Выбор оптимального метода решения задачи (1 балл).</i> <i>2. Умение применить выбранный метод (1 балл).</i> <i>3. Логический ход решения правильный, но имеются арифметические ошибки в расчетах (1 балл).</i> <i>4. Решение задачи и получение правильного результата (2 балла).</i> <i>5. Задача не решена вообще (0 баллов). Максимальная оценка – 5 баллов.</i>

ПК-1,4	<i>Расчетно-графические работы</i>	<p><i>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</i></p> <p><i>Б) частично сформирована:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла;</i> <i>• компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла;</i> <p><i>В) не сформирована (компетенция <u>не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</i></p>	<p><i>Например:</i></p> <p><i>Проводится в письменной форме.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Оформление в соответствии с требованиями (1 балл).</i> <i>2. Соответствует методическим указаниям в части структуры (1 балл).</i> <i>3. Содержание соответствует заявленной тематике (1 балл).</i> <i>4. Поставленные цели и задачи достигнуты (1 балл).</i> <i>5. Качественный и количественный состав использованных источников (1 балл).</i> <p><i>Максимальная оценка – 5 баллов.</i></p>
ПК-1,4	<i>Выполнение контрольной работы</i>	<p><i>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</i></p> <p><i>Б) частично сформирована:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла;</i> <i>• компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла;</i> <p><i>В) не сформирована (компетенция <u>не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</i></p>	<p><i>При определении сформированности компетенций критериями оценивания выступают методические рекомендации, разработанные по дисциплине для данного вида</i></p>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерная тематика письменных заданий:

1. Составить алгоритм нахождения суммы элементов прямоугольной таблицы размером $[n:m]$
2. Составить алгоритм нахождения максимального элемента прямоугольной таблицы размером $[n:m]$.
3. Составить алгоритм нахождения максимального элемента таблицы и количество элементов.
4. Составить алгоритм на определение количества слов в предложении.
5. Составить алгоритм нахождения количества различных чисел в одномерной таблице.
6. Составить алгоритм нахождения суммы четных чисел от 2 до 200.
7. Составить алгоритм нахождения суммы цифр числа.
8. Составить алгоритм нахождения двузначного числа, сумма кубов цифр которого равна n .
9. Получить из слова a , вычеркивание некоторого количества букв, слово b .
10. Составить алгоритм записи положительных элементов таблицы A в таблицу B , а отрицательных элементов таблицы A в таблицу C .
11. Составить алгоритм решения системы уравнений $ax+by+c=0$ и $a_1x+b_1y+c_1=0$.
12. Составить алгоритм определения площади и периметра треугольника.

Примерная тематика практических заданий:

1. Составить программу вычисления произведения нечетных чисел от 1 до 100.
2. Составить программу, определяющую количество четных и нечетных элементов одномерного массива.
3. Составить программу нахождения максимального элемента одномерного массива.
4. Составить программу нахождения номера минимального элемента одномерного массива.
5. Составить программу упорядочивания элементов одномерного массива по возрастанию.
6. Составить программу нахождения суммы элементов на главной диагонали матрицы.
7. Составить программу нахождения суммы двух двумерных массивов.
8. Составить программу вычисления числа сочетаний из n по m с использованием подпрограммы-функции.
9. Составить программу решения квадратного уравнения с использованием процедуры.

Примерная тематика заданий на контрольную работу:

Составить программу решения задачи с использованием файла данных и выполнить ее на ПК.

Вариант	Условие задачи
1	Создать файл, содержащий массив целых чисел. Найти наименьшее из

	модулей отклонения чисел от их среднего значения.
2	Создать файл, содержащий массив вещественных чисел. Определить количество чисел, меньших среднего арифметического значения всех чисел массива.
3	Создать файл, содержащий фамилии студентов и их возраст. Вывести фамилии студентов, имеющих наименьший возраст.
4	Создать файл, содержащий названия всех месяцев года. Вывести сначала летние месяцы, а затем - зимние.
5	Создать файл, содержащий фамилии студентов. Вывести список студентов, имеющих фамилии наибольшей длины.
6	Создать файл, содержащий произвольные текстовые строки. Подсчитать количество строк, начинающихся с буквы 'А'.
7	Создать файл, содержащий текстовые строки произвольной длины. Дополнить все строки символом 'X' до самой длинной строки.
8	Создать текстовый файл с произвольным числом строк. Подсчитать общее количество символов в каждой строке.
9	Переписать в файл выходных данных таблицу значений функций: $y = \sin x$ и $z = \operatorname{tg} x$, рассчитанных для всех x на отрезке $[0, 3]$ с шагом 0.1. Значения x записать в файле с одной цифрой в дробной части, значения y - с двумя цифрами в дробной части, значения z - в форме числа с порядком.
10	Создать файл, содержащий текстовые строки произвольной длины. Вывести строки с наименьшей длиной.
11	Создать файл, содержащий ФИО студентов и их экзаменационные оценки по трем дисциплинам. Вывести ФИО студентов, успешно сдавших все экзамены.
12	Создать файл, содержащий ФИО студентов и их экзаменационные оценки по трем дисциплинам. Выбрать студентов, имеющих хотя бы одну задолженности. Вывести ФИО этих студентов и количество несданных экзаменов.
13	Создать файл F1, содержащий ФИО студентов. Переписать его в файл F2 таким образом, чтобы перед ФИО студента стоял его порядковый номер.
14	Создать файл, состоящий из девяти строк. В первой строке записать одну цифру '1', во второй строке 1 две цифры '2', ..., в девятой строке - девять цифр '9'.
15	Создать файл, содержащий ФИО рабочих и их среднемесячный заработок. Вывести ФИО рабочих, имеющих наибольший заработок.
16	Создать файл, содержащий ФИО студентов и их экзаменационные оценки по пяти дисциплинам. Вывести ФИО студентов, сдавших сессию на «хорошо» и «отлично».
17	Создать файл, содержащий ФИО абонентов и их номера телефонов. Составить программу, которая по ФИО абонента выводит его номер телефона.
18	Создать файл, содержащий номер рейса самолета и количество свободных мест. Составить программу, которая по вводимому номеру рейса выводит сведения о количестве свободных мест на этот рейс.
19	Создать файл, содержащий названия детских игрушек и их стоимость. Вывести наименование и стоимость самой дорогой игрушки.
20	Создать файл, содержащий массив целых чисел произвольного размера.

	Определить количество элементов массива. Переменной L присвоить значение TRUE, если в массиве нечетное число элементов, и значение FALSE - в противном случае.
--	--

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Основы алгоритмизации и программирования» являются две текущие аттестации в виде тестов и итоговая аттестация в виде зачета.

Неделя текущей/промежуточной/конечной	Вид оценочного средства	Код компетенций, оцениваемых знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
<i>Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса</i>	Тестирование	ПК-1,4	25 вопросов	Компьютерное тестирование. Время отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	<i>критерии оценки определяются процентным соотношением. Неявка – 0. Неудовлетворительно – менее 50% правильных ответов Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.</i>
<i>Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса</i>	Тестирование	ПК-1,4	25 вопросов	Компьютерное тестирование. Время отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	<i>критерии оценки определяются процентным соотношением. Неявка – 0. Неудовлетворительно – менее 50% правильных ответов Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.</i>
<i>Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса</i>	Экзамен	ПК-1,4	3 вопроса	Экзамен проводится в письменной форме, путем ответа	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	Критерии оценки: «Отлично»: <ul style="list-style-type: none"> ● знание основных понятий предмета; ● умение использовать и применять полученные знания на практике;

ного процес са				на вопрос ы. Время, отведе нное на процед уру – 30 минут.	<ul style="list-style-type: none"> ● работа на практических занятиях; ● знание основных научных теорий, изучаемых предметов; ● ответ на вопросы билета. <p>«Хорошо»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответы на вопросы билета • неправильно решено практическое задание <p>«Удовлетвори-тельно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; ● незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; ● не работал на практических занятиях; <p>«Неудовлетвори-тельно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; ● незнание основных понятий предмета; ● неумение использовать и применять полученные знания на практике; ● не работал на практических занятиях; ● не отвечает на вопросы.
----------------------	--	--	--	---	--

Примерное содержание тестов для текущей аттестации:

ЗАДАНИЕ НА ВЫБОР ОДНОГО ПРАВИЛЬНОГО ВАРИАНТА ОТВЕТА

Процессор выполняет команды алгоритма, записанные ...

1. На алгоритмическом языке
2. На командном языке
3. В виде блок-схемы
4. На естественном языке
5. На машинном языке (в двоичном коде)

С фамилией какого из древних ученых связано происхождение слова «алгоритм»?

1. Евклид
2. Аль-Хорезми
3. Аль-Хайсама
4. Аль-Коши
5. Пифагор

Автором самого древнего алгоритма считается...

1. Евклид
2. Пифагор
3. Декарт
4. Аль-Хорезми
5. Аль-Коши

Какой из документов является алгоритмом?

1. Классный журнал
2. Расписание звонков
3. Правила техники безопасности
4. Инструкция по получению денег в банкомате
5. Список класса

Для представления алгоритма в графическом виде используют...

1. Геометрические фигуры
2. Линии, точки
3. Формулы
4. Все ответы правильны
5. Графики функции

Свойство алгоритма «дискретность» означает:

1. Предлагаемые действия должны быть понятными и единственно возможными
2. Способность алгоритма давать правильные результаты решения задач
3. Пригодность алгоритма для решения однотипных задач
4. Решение задач должно быть получено за определенное число шагов
5. Непрерывность алгоритмического процесса

Алгоритм — это...

1. последовательность команд для ЭВМ

2. совокупность требований к программе
3. набор определений и правил для исполнителя
4. отдельные указания исполнителю выполнить некоторые законченные действия
5. совокупность понятных и точных указаний о том, какие действия и в какой последовательности выполнять для решения любой задачи из заданного класса за конечное число шагов

Последовательность нескольких команд алгоритма, выполняемых одна за другой, называется...

1. Командой
2. Программа
3. Служебные слова
4. Серия
5. Система программ

Аргументами называются величины...

1. не являющиеся исходными данными для алгоритма
2. являющиеся результатами для алгоритма
3. используемые для обозначения
4. являющиеся исходными данными для алгоритма
5. являющиеся заголовком для алгоритма

Алгоритмы, целиком используемые в составе других алгоритмов, называются...

1. Линейными
2. Определенными
3. Разветвляющимися
4. Вспомогательными
5. Циклическими

В каком году разработан алгоритм Брезенхейма

1. 1983
2. 1957
3. 1978
4. 1965

Какой алгоритм заливки произвольной области с отверстиями более сложен

1. Рекурсивный
2. Рекурсивный на основе серий пикселей
3. Алгоритм с предварительным выделением границы
4. Примерно равны

Какой алгоритм заливки произвольной области с отверстиями выигрывает в скорости при многократной заливке

1. Рекурсивный
2. Рекурсивный на основе серий пикселей
3. Алгоритм с предварительным выделением границы
4. Примерно равны

Какая из структур данных используется для оптимизации скорости выполнения расщепления полигона на два по хорде

1. Двусвязный список
2. Двусвязный циклический список
3. Циклический список
4. Динамический массив

Какая структура данных используется для оптимизации скорости выполнения алгоритмов обработки полигонов

1. Двусвязный список
2. Двусвязный циклический список
3. Циклический список
4. Динамический массив

Какой из методов имеет аппаратную реализацию

1. Метод трассировки лучей
2. Метод z-буфера
3. Метод двоичного разбиения пространства
4. Метод плавающего горизонта

Какой из алгоритмов позволяет отображать графики функций от двух переменных

1. Метод трассировки лучей
2. Метод z-буфера
3. Метод двоичного разбиения пространства
4. Метод плавающего горизонта

Циклический алгоритм используется при вычислении ...

1. суммы всех чисел от 1 до 100
2. площади трапеции
3. корня квадратного уравнения
4. суммы двух чисел, введенных с клавиатуры
5. среднего арифметического всех двухзначных чисел

Разветвляющийся алгоритм – это ...

1. присутствие в алгоритме хотя бы одного условия
2. набор команд, которые выполняются последовательно друг за другом
3. многократное выполнение одних и тех же действий
4. алгоритм, использующий подпрограммы

Свойство алгоритма «дискретность» обозначает ...

1. что команды должны следовать друг за другом
2. что каждая команда должна быть описана в расчёте на конкретного исполнителя
3. разбиение алгоритма на конечное число простых шагов
4. обязательное наличие завершающих инструкций
5. последовательность выполнения команд алгоритма

Свойство алгоритма, указывающее, что каждое правило алгоритма должно быть чётким,

1. однозначным и не оставлять места для произвола, называется ...
2. дискретность
3. понятность
4. определённость

5. результативность

6. массовость

Понятность, массовость – это свойства ...

1. алгоритма

2. информации

3. кодирования

4. кибернетики

5. программы

Языками высокого уровня являются ...

1. машинный язык

2. язык ассемблера

3. процедурный язык

4. объектно-ориентированный язык

5. логический язык

Ошибки, которые обнаруживаются транслятором: ...

1. неверное образование имён переменных

2. пропуск знака пунктуации

3. неверное написание служебных слов

4. несогласованность скобок

5. неверное определение порядка арифметических действий

6. неполный учёт возможных условий

7. неправильно составленный алгоритм решения задачи

Верными утверждениями являются: ...

1. различают два вида трансляторов: компиляторы и интерпретаторы

2. различают два вида компиляторов: трансляторы и интерпретаторы

3. различают два вида интерпретаторов: компиляторы и трансляторы

4. транслятор – программа, переводящая текст программы на языке высокого

5. уровня в эквивалентную программу на машинном языке

6. после того, как программа откомпилирована, ни сама исходная программа, ни компилятор более не нужны

Типовые вопросы, выносимые на зачет

1. Основные понятия алгоритмизации.

2. Понятие алгоритма. Формы записей алгоритмов. Общие принципы построения алгоритмов.

3. Блок-схема алгоритма. Форма записи.

4. Основные алгоритмические конструкции: линейные, разветвляющиеся, циклические.

5. Данные: понятие и типы. Основные базовые типы данных и их характеристика.

6. Логические основы алгоритмизации. Основные операции логической алгебры; Основные свойства логических операций.

7. Основы алгебры логики. Логические операции с высказываниями: конъюнкция, дизъюнкция, инверсия. Законы логических операций. Таблицы истинности.
8. Языки и системы программирования. Классификация языков программирования; понятие системы программирования.
9. Элементы языков программирования. Понятие системы программирования. Исходный, объектный и загрузочный модули. Интегрированная среда программирования.
10. Методы программирования. Общие принципы разработки программного обеспечения.
11. Методы программирования: структурный, модульный, объектно-ориентированный.
12. Общие принципы разработки программного обеспечения. Жизненный цикл программного обеспечения.
13. Типы данных языка программирования.
14. Правила записи выражений и операций.
15. История развития языка программирования. Структурная схема программы на алгоритмическом языке.
16. Лексика языка. Переменные и константы. Типы данных. Выражения и операции.
17. Операторы ввода-вывода.
18. Операторы ветвления.
19. Операторы цикла.
20. Синтаксис операторов: присваивания, ввода-вывода, безусловного и условного переходов, циклов.
21. Составной оператор. Вложенные условные операторы.
22. Циклические конструкции. Циклы с предусловием и постусловием.
23. Массивы. Синтаксис объявления массива.
24. Операции над массивами.
25. Стандартные функции для работы с массивами.
26. Ввод и вывод массивов.
27. Строки и множества. Синтаксис объявления строк и множеств.
28. Операции над строками и множествами.
29. Стандартные функции и процедуры для работы со строками.
30. Структурированные типы данных: строки и множества.
31. Процедуры и функции. Понятие подпрограммы.
32. Синтаксис объявления процедур и функций.
33. Стандартные процедуры и функции языка программирования.
34. Формальные и фактические параметры. Процедуры с параметрами, описание процедур.
35. Функции: способы организации и описание. Вызов функций, рекурсия.
36. Программирование рекурсивных алгоритмов. Стандартные функции.
37. Организация ввода-вывода данных. Работа с файлами.
38. Библиотеки подпрограмм.

39. Основные принципы объектно-ориентированного программирования.
40. Классы объектов. Компоненты и их свойства.
41. Интегрированная среда разработчика.
42. Этапы разработки приложения решения задачи.
43. Разработка оконного приложения.

**Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.*

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
(модуля)**

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

«ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ»

Направление подготовки: 10.03.01 Информационная безопасность

Профиль: Безопасность телекоммуникационных систем

(в аэрокосмической сфере)

Уровень высшего образования: бакалавр

Форма обучения: очная

Королев
2022

1. Общие положения

Целями изучения дисциплины является приобретение теоретических и практических навыков в области технологии алгоритмизации и программирования на языках высокого уровня для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины является:

1. Формирование знаний по алгоритмизации и программированию, о стиле написания программ, о рациональных методах их разработки и оптимизации, о стратегии отладки и тестирования программ;
2. Изучение структур данных в памяти и в файлах и алгоритмов работы с ними;
3. Знакомство с основными принципами организации хранения и поиска данных, алгоритмами сортировки и поиска;
4. Изучение основ технологии программирования и методов решения вычислительных задач и задач обработки символьных данных;
5. Приобретение навыков использования базового набора фрагментов и алгоритмов в процессе разработки программ, навыков анализа и «чтения» программ.

2. Указания по проведению практических (семинарских) занятий

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: *практическая работа в группах.*

Образовательные технологии: *групповая дискуссия.*

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Тема и содержание практического занятия: Создание простого консольного приложения. Ввод с клавиатуры, вывод на консоль. Определение функции и ее вызов. Формальные и фактические параметры функции. Функции, возвращающие значение.

Продолжительность занятия – 2 ч

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: *практическая работа в группах.*

Образовательные технологии: *групповая дискуссия.*

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Тема и содержание практического занятия: Реализация алгоритмов работы с последовательностью: нахождение суммы элементов, среднего значения. Реализация алгоритмов с условием: нахождение минимального (максимального) значения и т.д.

Продолжительность занятия – 2 ч

Практическое занятие 3.

Вид практического занятия: *практическая работа в группах.*

Образовательные технологии: *групповая дискуссия.*

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Тема и содержание практического занятия: Реализация циклических алгоритмов. Заполнение массива. Генерация случайных значений. Передача массива в функцию. Подпрограммы обработки элементов массива. Вложенные циклы.

Продолжительность занятия – 4 ч

Практическое занятие 4.

Вид практического занятия: *практическая работа в группах.*

Образовательные технологии: *групповая дискуссия.*

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Тема и содержание практического занятия: Работа с файлами. Понятие потока. Открытие и закрытие потоков. Считывание из потока и вывод в поток.

Продолжительность занятия – 4 ч

Практическое занятие 5.

Вид практического занятия: *практическая работа в группах.*

Образовательные технологии: *групповая дискуссия.*

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Тема и содержание практического занятия: Алгоритмы работы со строками. Разбиение и объединение строк, поиск и извлечение подстроки, удаление и вставка подстроки.

Продолжительность занятия – 4 ч

Практическое занятие 6.

Вид практического занятия: *практическая работа в группах.*

Образовательные технологии: *групповая дискуссия.*

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Тема и содержание практического занятия: Реализация синтаксического анализа простого выражения методом рекурсивного спуска.

Продолжительность занятия – 4 ч

Практическое занятие 7.

Вид практического занятия: *практическая работа в группах.*

Образовательные технологии: *групповая дискуссия.*

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Тема и содержание практического занятия: Реализация и сравнение рекурсивных и итеративных алгоритмов.

Продолжительность занятия – 4 ч

Практическое занятие 8.

Вид практического занятия: *практическая работа в группах.*

Образовательные технологии: *групповая дискуссия.*

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Тема и содержание практического занятия: Реализация простых алгоритмов сортировки массива (выбором, вставками, пузырьком).

Продолжительность занятия – 4 ч

Практическое занятие 9.

Вид практического занятия: *практическая работа в группах.*

Образовательные технологии: *групповая дискуссия.*

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Тема и содержание практического занятия: Реализация стеков и других структур данных на основе массивов. Введение в обработку списков.

Продолжительность занятия – 4 ч

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрено учебным планом.

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1	Тема 1. Основы алгоритмизации	Самостоятельное изучение тем, выполнение практических заданий. Примерная тематика практических заданий: 1. Составить алгоритм и написать программу вычисления значения функции по заданному значению переменных: $e^x - \frac{y^2 + 12xy - 3x^2}{18y - 1}$ $2ctg(3x) - \frac{\ln \cos x}{\ln(1 + x^2)}$ 2. Записать арифметическое выражение на алгоритмическом языке и указать порядок выполнения операций: $D = \frac{\sqrt{x + b - a} + \ln y}{arctg(b + a)}$ 3. Составить алгоритм и написать программу, реализующую

		<p>решение задачи: дана длина ребра куба. Найти площадь грани, площадь полной поверхности и объем этого куба. □4.</p> <p>4. Составить программу вычисления объема цилиндра и конуса, которые имеют одинаковую высоту H и одинаковый радиус основания R.</p>
2	Тема 2. Основы языков программирования	<p>Самостоятельное изучение тем, выполнение практических заданий.</p> <p>Примерная тематика практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составить структурную схему алгоритма и проект программы для решения задачи: (исходные данные ввести с клавиатуры, результат вывести на экран) четырехугольник задан координатами своих вершин. Найти его периметр. Вершины ввести с клавиатуры. 2. Написать программу определения катета и площади прямоугольного треугольника, по заданным катету и гипотенузе. Длины катета и гипотенузы ввести с экрана. 3. Написать программу для решения задачи нахождения корней квадратного уравнения, введя с экрана коэффициенты a, b, c (коэффициент a не равен 0), для которых дискриминант положителен
3	Тема 3. Выражения и операторы. Структурное программирование	<p>Самостоятельное изучение тем, выполнение практических заданий.</p> <p>Примерная тематика практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Написать программу, которая по введенному номеру единицы измерения (1 – дециметр, 2 – километр, 3 – метр, 4 – миллиметр, 5 – сантиметр) или длине отрезка L выдавала бы соответствующее значение длины отрезка в метрах. 2. Составить блок-схему и написать программу, которая при вводе числа в диапазоне от 1 до 99 добавляет к нему слово "копейка" в правильной форме. Например, 1 копейка, 5 копеек, 42 копейки. 3. Написать блок-схему и программу для решения задачи: дано трехзначное число. Определить: а) верно ли, что все его цифры одинаковые? б) есть ли среди его цифр одинаковые? 4. Составить блок-схему и написать программу с использованием оператора выбора варианта для решения задачи: дано целое число k ($1 < k < 365$). Определить, каким днем недели (понедельник, вторник, воскресенье) является k-день невысокосного года, если 1 января – понедельник.
4	Тема 4. Массивы	<p>Самостоятельное изучение тем, выполнение практических заданий.</p> <p>Примерная тематика практических заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составить блок-схему и написать программу для решения задачи: дана действительная матрица размером $n \times m$. Требуется преобразовать матрицу: поэлементно вычесть последнюю строку из всех строк, кроме последней. 2. Составить программу, которая заполняет квадратную матрицу порядка n натуральными числами 1, 2, 3, ..., n^2, записывая их «по спирали». 3. Написать блок-схему и программу для решения задачи: все массивы в заданиях объявить как динамические. Ввести

		массив из 11 вещественных чисел. Создать новый массив из элементов исходного, не превышающих среднее арифметическое массива. Определить наименьший положительный элемент нового массива.
5	Тема 5. Циклические конструкции	Самостоятельное изучение тем, выполнение практических заданий. Примерная тематика практических заданий: 1. Написать блок-схему и составить программу, которая запрашивает пароль (четырёхзначное число) до тех пор, пока количество неверных ответов не превысит три. 2. Составить программу перевода данного натурального числа из десятичной системы счисления в двоичную. 3. Написать программу поиска произведения последовательности чисел, вводимых с клавиатуры, предшествующих первому введенному нулю. Контрольный пример: 1,2,3,-4,5,-2,0.
6	Тема 6. Строки	Самостоятельное изучение тем, выполнение практических заданий. Примерная тематика практических заданий: 1. Написать программу, которая во введенной с клавиатуры строке преобразует буквы русского алфавита в латинские. 2. Написать программу, которая во введенной с клавиатуры строке меняет четные слова с нечетными. 3. Напишите программу, в которой с клавиатуры вводятся две строки символов. К строке с наибольшей длиной добавить текст, содержащийся в другой строке. 4. Напишите программу, в которой с клавиатуры вводятся две строки символов. К строке с наименьшей длиной добавить текст, содержащийся в другой строке.
7	Тема 7. Функции	Самостоятельное изучение тем, выполнение практических заданий. Примерная тематика практических заданий: 1. Составить схему алгоритма и написать программу вычисления таблицы значений функции $f(x)$ на промежутке от -2 до 3 с шагом 0,5: $f(x) = \sum_{k=1}^5 \frac{(-2)^{k+1}(k+1)!}{(x+2.5)^{k+1}}$ 2. Составить схему алгоритма и написать программу вычисления таблицы значений функции $f(x)$ на промежутке от -2 до 2 с шагом 0,4: $f(x) = \begin{cases} \sqrt[5]{x^3}, & \text{если } x > 0 \\ x^2 + \sum_{k=1}^3 \frac{x^k}{k}, & \text{если } x \leq 0 \end{cases}$
8	Тема 8. Алгоритмы сортировки	Самостоятельное изучение тем, выполнение практических заданий. Примерная тематика практических заданий: 1. Дана последовательность чисел a_1, a_2, \dots, a_n . Требуется расположить элементы по убыванию. Для этого в массиве, начиная с первого, выбирается наибольший элемент и

		<p>ставится на первое место, а первый – на место наибольшего. Написать алгоритм сортировки выбором.</p> <p>2. Дана последовательность чисел a_1, a_2, \dots, a_n. Требуется представить числа в порядке возрастания. Для этого сравниваются два соседних числа a_i и a_{i+1}. Если $a_i > a_{i+1}$, то делается перестановка. Так продолжается до тех пор, пока все элементы не будут расположены в порядке возрастания. Составить алгоритм сортировки обменами, подсчитывая при этом количество перестановок.</p> <p>3. Дана последовательность чисел a_1, a_2, \dots, a_n. Требуется представить числа в порядке возрастания. Делается это следующим образом. Пусть a_1, a_2, \dots, a_i – упорядоченная последовательность, т.е. $a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_i$. Берется следующее число a_{i+1} и вставляется в последовательность так, чтобы новая последовательность была тоже возрастающей. Процесс производится до тех пор, пока все элементы от $i + 1$ до n не будут перебраны. Составить алгоритм сортировки обменами.</p> <p>4. Дан массив n действительных чисел. Требуется упорядочить его по возрастанию. Делается это следующим образом: сравниваются два соседних элемента a_i и a_{i+1}. Если $a_i \leq a_{i+1}$, то продвигаются на один элемент вперед. Если $a_i > a_{i+1}$, то производится перестановка и сдвигаются на один элемент назад. Составить алгоритм сортировки Шелла.</p>
9	Тема 9. Структуры данных	<p>Самостоятельное изучение тем, выполнение практических заданий.</p> <p>Примерная тематика практических заданий:</p> <p>1. Дан набор из 10 чисел. Создать две очереди: первая должна содержать числа из исходного набора с нечетными номерами (1, 3, ..., 9), а вторая — с четными (2, 4, ..., 10); порядок чисел в каждой очереди должен совпадать с порядком чисел в исходном наборе. Вывести указатели на начало и конец первой, а затем второй очереди.</p> <p>2. Создать стек целочисленных значений, для реализации используя односвязные списки. Реализовать операции добавления (push) и удаления (pop) элемента из стека. Добавьте в стек числа 4, 3, 1, 2, 4 и распечатайте содержимое стека. Удалите один элемент из стека, и распечатайте содержимое стека еще раз. Найдите минимальный элемент, принадлежащий стеку.</p> <p>3. Описать структуру с именем STUDENT, содержащую поля: Name – фамилия и инициалы, Kurs – курс, SES – успеваемость (массив из пяти элементов). Написать программу с использованием структуры, выполняющую:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ввод с клавиатуры данных в массив STUD, состоящий из 10 структур типа STUDENT, записи должны быть упорядочены по алфавиту; – вывод на экран записей, упорядоченного списка студентов, средний бал которых превышает общий средний бал; – если таких студентов нет – выдать сообщение

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Каймин, Виталий Адольфович.

Информатика : Учебник. - 6. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 285 с. - ISBN 9785160037783. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

URL: <http://znanium.com/go.php?id=542614>

2. Шакин, Виктор Николаевич.

Базовые средства программирования на Visual Basic в среде VisualStudio. Net : Учебное пособие / Московский технический университет связи и информатики, Северо-Кавказский ф-л. - 1. - Москва : Издательство "ФОРУМ", 2019. - 303 с. - ISBN 978-5-00091-044-3. - ISBN 978-5-16-010730-1.

URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=354757>

Дополнительная литература:

3. Колдаев, Виктор Дмитриевич.

Численные методы и программирование : Учебное пособие. - 1. - Москва ; Москва : Издательский Дом "ФОРУМ" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 336 с. - ISBN 9785819903339. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

URL: <http://znanium.com/go.php?id=546692>

4. Белов, Владимир Викторович.

Алгоритмы и структуры данных : Учебник. - 1. - Москва ; Москва : ООО "КУРС" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 240 с. - ISBN 9785906818256. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные.

URL: <http://znanium.com/go.php?id=1057212>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы:

<http://www.intuit.ru/studies/courses/555/411/info> – Алгоритмы и теория вычислений.

<http://www.intuit.ru/studies/courses/1106/146/info> – Основы теории вычисляемых функций

<http://www.infojournal.ru> – Научно-образовательный портал,

<http://www.interface.ru/> – Научно-образовательный портал.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Перечень программного обеспечения:

MSOffice, Microsoft Visual Studio

Информационные справочные системы:

1. Электронные ресурсы образовательной среды Университета.

2. Информационно-справочные системы (Консультат+; Гарант).
3. Ресурсы информационно-образовательной среды МГОТУ:
Рабочая программа и методическое обеспечение по курсу «Основы алгоритмизации и программирования».