

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 24.09.2023 11:15:41

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Практикум программирования

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Интеллектуальные системы анализа данных

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

9 ЗЕТ

Часов по учебному плану

324

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 5

аудиторные занятия

136

зачет с оценкой 6

самостоятельная работа

188

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	18		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34	68	68
Практические	34	34	34	34	68	68
Итого ауд.	68	68	68	68	136	136
Контактная работа	68	68	68	68	136	136
Сам. работа	40	40	148	148	188	188
Итого	108	108	216	216	324	324

Программу составил(и):
ст.преп., Агабубаев Аслан

Рабочая программа

Практикум программирования

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, 09.03.01-БИВТ-22-2.plx Интеллектуальные системы анализа данных, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 21.10.2021, протокол № 8-21

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, Интеллектуальные системы анализа данных, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 21.10.2021, протокол № 8-21

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра АСУ

Протокол от 07.07.2021 г., №11

Руководитель подразделения Темкин Игорь Олегович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Приобретение умений писать математические алгоритмы различной сложности на языке C++ с использованием базовых конструкций
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Архитектура и операционные системы	
2.1.2	Специальные главы программирования	
2.1.3	Учебная практика	
2.1.4	Объектно-ориентированное программирование	
2.1.5	Специальные главы линейной алгебры	
2.1.6	Специальные главы спортивного программирования	
2.1.7	Программирование и алгоритмизация	
2.1.8	Спортивное программирование	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Инновационный практикум	
2.2.2	Создание и разработка инновационных IT-проектов	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
Знать:
ОПК-4-31 Методологию технического сопровождения разработке на основе современных стандартов
ПК-4: Способен разрабатывать программно-аналитические модули с использованием современных технологий программирования. Способен оценивать вычислительную сложность алгоритмов функционирования разрабатываемого программного обеспечения
Знать:
ПК-4-31 особенности разработки программно-аналитических модулей
ОПК-8: Способен выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства, проектировать и разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
Знать:
ОПК-8-31 Методики программной разработки математических алгоритмов
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
Знать:
ОПК-2-31 принципы работы современных ИТ и специализированных программных средств
ОПК-8: Способен выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства, проектировать и разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
Уметь:
ОПК-8-У1 Применять методы разработки алгоритмов в задачах управления
ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
Уметь:
ОПК-4-У1 проводить анализ технической документации по проекту разработки
ПК-4: Способен разрабатывать программно-аналитические модули с использованием современных технологий программирования. Способен оценивать вычислительную сложность алгоритмов функционирования разрабатываемого программного обеспечения

Уметь:
ПК-4-У1 использовать современные платформы(среды) для разработки программных алгоритмов
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
Уметь:
ОПК-2-У1 применять программные инструменты анализа и обработки информации в решении профессиональных задач
ПК-4: Способен разрабатывать программно-аналитические модули с использованием современных технологий программирования. Способен оценивать вычислительную сложность алгоритмов функционирования разрабатываемого программного обеспечения
Владеть:
ПК-4-В1 навыками разработки программно-аналитических модулей
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
Владеть:
ОПК-2-В1 навыками использования программных инструментов анализа и обработки информации
ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
Владеть:
ОПК-4-В1 навыками ведения описания процесса разработки на отдельных этапах проекта
ОПК-8: Способен выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства, проектировать и разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
Владеть:
ОПК-8-В1 Навыками программной разработки математических алгоритмов различной сложности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Лекционная часть							
1.1	Типы переменных и операторы ветвлений /Лек/	5	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1		КМ1	
1.2	Циклы for и while, массивы, класс vector /Лек/	5	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1		КМ1	

1.3	Линейные алгоритмы, обработка массивов и матриц /Лек/	5	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1		КМ1	
1.4	Строки /Лек/	5	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.3		КМ1	
1.5	Функции и рекурсия /Лек/	5	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.3		КМ1	
1.6	Классы set и map библиотеки STL /Лек/	5	4	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2		КМ1	
1.7	Дерево отрезков /Лек/	6	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.3		КМ1	
1.8	Геометрия /Лек/	6	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.3		КМ1	

1.9	Метод Гаусса /Лек/	6	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1			КМ1	
1.10	Сложные виды динамического программирования /Лек/	6	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1			КМ1	
1.11	SQRT декомпозиция /Лек/	6	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1			КМ1	
1.12	Теория вероятности /Лек/	6	4	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1			КМ1	
	Раздел 2. Практическая часть							
2.1	Типы переменных и операторы ветвлений /Пр/	5	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.6 Л2.7 Э1		КМ2	Р1

2.2	Циклы for и while, массивы, класс vector /Пр/	5	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.7 Э1		КМ2	Р1
2.3	Линейные алгоритмы, обработка массивов и матриц /Пр/	5	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.7 Э1		КМ2	Р1
2.4	Строки /Пр/	5	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.7 Э1		КМ2	Р1
2.5	Функции и рекурсия /Пр/	5	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.7 Э1		КМ2	Р1
2.6	Классы set и map библиотеки STL /Пр/	5	4	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.7 Э1		КМ2	Р1
2.7	Задачи оптимизации /Пр/	6	10	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1			КМ2	Р1

2.8	Динамическое программирование /Пр/	6	8	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1			КМ2	Р1
2.9	Алгоритмы на графах /Пр/	6	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1			КМ2	Р1
2.10	Запросы по диапазоны /Пр/	6	6	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1			КМ2	Р1
2.11	Дополнительные алгоритмы на графах /Пр/	6	4	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1			КМ2	Р1
	Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Квадратный корень в алгоритмах /Ср/	5	10	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.5 Э2		КМ1,К М2	Р1
3.2	Дуги /Ср/	5	30	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.8 Э2		КМ1,К М2	Р1

3.3	Оптимизация динамического программирования /Ср/	6	48	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Э2		КМ1,К М2	Р1
3.4	Решение олимпиадных задач /Ср/	6	100	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-В1 ОПК-8-31 ОПК-8-У1 ОПК-8-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л2.1 Л1.1 Л2.3 Л2.4 Э2		КМ1,К М2	Р1

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Зачет	ОПК-8-31;ОПК-4-31;ОПК-2-31;ПК-4-31	Вопросы по теме: Длинная арифметика Динамическое программирование Теория графов Рекурсия, перебор Сортировка и последовательности Комбинаторика Простая математика Геометрия Целочисленная арифметика Математическое моделирование Жадный алгоритм Структуры данных Двумерные массивы

KM2	Зачет с оценкой	ОПК-8-У1;ОПК-8-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<p>Задачи на тему:</p> <p>Математика</p> <ul style="list-style-type: none"> -- Длинные числа -- Эффективное вычисление ДПФ и ДПХ -- Теория чисел -- Геометрия -- Графы и маршруты -- Комбинаторика и перебор -- Приближение функций -- Быстрые вычисления -- Псевдослучайные последовательности -- Линейная алгебра -- Математическая статистика -- Корни функций и нелинейных систем -- Разное <p>Сортировка</p> <ul style="list-style-type: none"> -- Поразрядная -- Быстрая -- Пирамидальная -- Слиянием -- Пузырьком + модификации -- Вставками -- Шелла -- Выбором -- FAQ -- Топологическая -- Быстрая с составными ключами <p>Структуры данных</p> <ul style="list-style-type: none"> -- Введение в абстрактные структуры -- AVL-деревья -- Красно-черные деревья -- Деревья со случайным поиском -- Слоёные списки (скип-списки) -- Хеш-таблицы -- Б, Б+ и Б++ деревья -- Обходы бинарных деревьев -- Hashed Array Trees[Перевод] -- StringBTree -- Triangle Mesh
-----	-----------------	---	---

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Решение индивидуальных заданий	ОПК-8-У1;ОПК-8-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<p>Математика</p> <ul style="list-style-type: none"> -- Длинные числа -- Эффективное вычисление ДПФ и ДПХ -- Теория чисел -- Геометрия -- Графы и маршруты -- Комбинаторика и перебор -- Приближение функций -- Быстрые вычисления -- Псевдослучайные последовательности -- Линейная алгебра -- Математическая статистика -- Корни функций и нелинейных систем -- Разное <p>Сортировка</p> <ul style="list-style-type: none"> -- Поразрядная -- Быстрая -- Пирамидальная -- Слиянием -- Пузырьком + модификации -- Вставками

			<ul style="list-style-type: none"> -- Шелла -- Выбором -- FAQ -- Топологическая -- Быстрая с составными ключами <p>Структуры данных</p> <ul style="list-style-type: none"> -- Введение в абстрактные структуры -- AVL-деревья -- Красно-черные деревья -- Деревья со случайным поиском -- Слоёные списки (скип-списки) -- Хеш-таблицы -- Б, Б+ и Б++ деревья -- Обходы бинарных деревьев -- Hashed Array Trees[Перевод] -- StringBTree -- Triangle Mesh <p>Поиск. Строки и последовательности</p> <ul style="list-style-type: none"> -- Точный подстроки в строке -- Нечеткий поиск -- Проверка на подпоследовательность -- Общие подпоследовательности. Дистанция -- Поиск hcs, lis, his -- Максимальная повторяющаяся подстрока -- Общие элементы двух массивов -- Бинарный поиск -- Интерполяционный поиск -- Бинарный поиск с определением ближайших узлов -- Частный случай lis <p>Графика</p> <ul style="list-style-type: none"> -- Удаление скрытых линий и поверхностей -- Эффекты -- Поиск ближайшего цвета -- Рисование -- Заливка области/многоугольника -- Перевод цветов из режима RGB в HSV -- Квантизация -- Фильтры и спецэффекты. Яркость и контраст -- Отсечение отрезка -- Отсечение многоугольника -- 2D Бампмэппинг -- Вращение растровой картинка -- Demodesign FAQ -- Фракталы -- Лист папоротника -- Множество Мандельброта
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)			
По данной дисциплине экзамен не предусмотрен			

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Знания обучающихся оцениваются по пятибалльной шкале оценками «зачтено», «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Оценка «зачтено», заслуживает обучающийся при следующих условиях:

- глубоко и всесторонне усвоил проблему;
- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;
- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;
- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;
- делает выводы и обобщения;
- свободно владеет понятиями.

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, хорошо усвоивший теоретический материал, активно работавший на лабораторных занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по изучаемой дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного материала, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Кирнос В. Н.	Информатика II. Основы алгоритмизации и программирования на языке C++: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Томск: Эль Контент, 2013
Л1.2	Белоцерковская И. Е., Галина Н. В., Катаева Л. Ю.	Алгоритмизация. Введение в язык программирования C++: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.3	Седжвик Р.	Алгоритмы на C++: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Рогозин О. В.	Функциональное и рекурсивно-логическое программирование: учебно-методический комплекс	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2009
Л2.2	Зольников В. К., Машевич П. Р., Анциферова В. И., Литвинов Н. Н.	Программирование и основы алгоритмизации: учебное пособие	Электронная библиотека	Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011
Л2.3	Златопольский Д. М.	Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Лаборатория знаний, 2020

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.4	Губарь Ю. В.	Введение в математическое программирование: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007
Л2.5	Литвиненко В. А.	Программирование на C++ задач на графах: учебное пособие	Электронная библиотека	Таганрог: Южный федеральный университет, 2016
Л2.6	Павловская Т. А.	C/C++. Программирование на языке высокого уровня: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Питер, 2008
Л2.7	Снетков В. М.	Практикум прикладного программирования на MFC и C++ в среде VS.NET: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л2.8	Беляков С. Л., Боженюк А. В., Петряева М. В.	Основы разработки программ на языке C++ для систем информационной безопасности: учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2020

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	ормен, Т., Лейзерсон, Ч., Ривест Р., Штайн К. «Алгоритмы: построение и анализ». Кнут Д. «Искусство программирования». Шень А. А. «Программирование. Теоремы и задачи». Керниган Б., Пайк Р. «Практика программирования».	https://codeforces.com/blog/entry/224
Э2	Олимпиадное программирование	http://do.sch24.ru:88/%D0%A3%D0%A7%D0%95%D0%91%D0%9D%D0%98%D0%9A%D0%98%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%8B/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%D0%9E%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%BF%D0%B8%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20(2018).pdf

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Visual Studio 2015
П.2	Microsoft Office
П.3	MS Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	https://codeforces.com/blog/
И.2	http://algotlist.manual.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-835	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, веб-камера, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Б-835	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, веб-камера, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

Б-835	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, веб-камера, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Б-835	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, веб-камера, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Б-835	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, веб-камера, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение тем дисциплины и предполагает изучение основных и дополнительных источников учебной и научной литературы.