Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт информационных технологий и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
_____ А.А. Галкин
«_____» _____ 20_____г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритмы и структуры данных

направление подготовки / специальность

09.03.04 «Программная инженерия»

направленность (профиль) подготовки

Разработка программно-информационных систем

г. Владимир

2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» являются изучение основополагающих алгоритмов и структур данных.

Задачи: приобретение навыков составления итерационных и рекурсивных алгоритмов; изучение алгоритмов сортировки, поиска, хеширования, метода динамического программирования; изучение алгоритмов работы с динамическими структурами данных, такими как стек, очередь, деревья; изучение алгоритмы решения широкого класса задач, связанных с обработкой графов; повышение общей культура программирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» относится к обязательной части учебного плана.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения ОПОП

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции *(код, содержание индикатора*	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ОПК-6.1. Знать: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. ОПК-6.2. Уметь: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий. ОПК-6.3. Иметь навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	Знает: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. Умеет: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий. Имеет навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	Тестовые вопросы Практико-ориентированное задание
ОПК-7. Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты,	ОПК-7.1. Знать: основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой ОПК-7.2. Уметь: применять в практической деятельности основные концепции, принципы,	Знает: основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой Умеет: применять в практической деятельности основные	Тестовые вопросы Практико-ориентированное задание

связанные с информатикой	теории и факты, связанные с информатикой, для решения прикладных задач различных классов ОПК-7.3. Иметь навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-информационных систем	концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой, для решения прикладных задач различных классов Имеет навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-информационных систем	

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов

Тематический план
форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации *(по семестрам*
				Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	*в форме практической подготовки*		
1	Введение. Классификация алгоритмов.	2	1	2				4	
2	Знакомство со средой программирования.	2	1		2			6	
3	Рекурсия.	2	2,3	4	2	4		10	
4	Сортировки и порядковые статистики.	2	4,5	4	2	4		10	Рейтинг-контроль №1
5	Поиск.	2	6	2		4		10	
6	Кучи.	2	7	2	2	2		10	
7	Хэширование.	2	8	2		2		10	
8	Динамическое программирование.	2	9, 10	4	2	4		20	
9	Списки.	2	11, 12	4	2	4		10	Рейтинг-контроль №2
10	Деревья.	2	13, 14	4	2	4		20	
11	Графы.	2	15-17	6	4	8		20	

12	Итоговое занятие.	2	18	2					Рейтинг-контроль №3
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				36	18	36		126	Экзамен, 36

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Введение. Классификация алгоритмов.

Содержание темы: Понятие алгоритма. Основные свойства алгоритма. Способы записи. Графические способы представления алгоритма. Синтаксические диаграммы. Классы алгоритмов. Классификация алгоритмов. Понятие о вычислительной сложности алгоритмов.

Тема 2. Знакомство со средой программирования.

Содержание темы: Знакомство с историей развития языков программирования и диалектов Pascal. Первое знакомство с IDE Lazarus и компилятором Free Pascal. Оконный интерфейс IDE Lazarus. Изучение компонентов TForm, TLabel, TButton. Создание первого проекта.

Тема 3. Рекурсия.

Содержание темы: Построение алгоритмов с использованием рекурсии. Рекурсия в сравнении с итерацией. Классификация рекурсивных алгоритмов. Фракталы. Рекурсивные алгоритмы: проверка числа на простоту, разложение на множители, палиндром, задача о Ханойской башне.

Тема 4. Сортировки и порядковые статистики.

Содержание темы: Алгоритмы внутренней и внешней сортировки. Анализ сложности алгоритмов сортировки. Сортировки включениями. Сортировки выбором. Сортировки обменом. Быстрая сортировка. Сортировка слиянием. Порядковые статистики.

Тема 5. Поиск.

Содержание темы: Линейный поиск. Бинарный поиск. Алгоритмы поиска, основанные на использовании методов решета.

Тема 6. Кучи.

Содержание темы: Приоритетные очереди. Бинарные кучи. Сортировка кучей.

Тема 7. Хэш-функция.

Содержание темы: Прямая адресация. Хеш-функции. Примеры хеш-функций. Вероятностный анализ алгоритмов хеширования. Совершенная хеш-функция.

Тема 8. Динамическое программирование.

Содержание темы: Постановка задачи динамического программирования. Классификация задач, решаемых методом динамического программирования. Задачи подсчета количества путей. Задачи нахождения оптимального пути. Наибольшая возрастающая подпоследовательность. Задача поиска наибольшей увеличивающейся подпоследовательности. Перемножение последовательности матриц. Задача о редакционном расстоянии (расстояние Левенштейна). Задача о выборе траектории. Задача о рюкзаке.

Тема 9. Динамические структуры данных.

Содержание темы: Динамические переменные. Динамические структуры данных. Списки. Свойства списков. Стек. Очередь. Алгоритм извлечения элемента из списка. Поиск элемента по ключу. Вставка и удаление элементов в список после(перед) ключом. Сортировка односвязного списка. XOR-связный список. Двунаправленный список. Сортировка двусвязного списка. Кольцевой список.

Тема 10. Деревья.

Содержание темы: Бинарные деревья. Алгоритм добавления элемента в дерево. Удаление элемента из дерева. Обходы элементов бинарного дерева. Копирование и удаление дерева. Объединение деревьев. Оптимальные и сбалансированные деревья поиска. Пирамидальная сортировка. Декартовые деревья.

Тема 11. Графы.

Содержание темы: Графы и их представление в компьютере. Алгоритмы построения и визуализации графов. Алгоритмы, оперирующие со структурами типа графа. Обходы графа в глубину и ширину. Топологическая сортировка. Компоненты связности. Лес обхода в глубину. Мосты. Точки сочленения. Волновой алгоритм. Алгоритмы поиска оптимального пути на взвешенных графах.

Содержание практических занятий по дисциплине

Тема 2. Знакомство со средой программирования.

Содержание практических занятия: Первое знакомство с IDE Lazarus и компилятором Free Pascal. Оконный интерфейс IDE Lazarus. Изучение компонентов TForm, TLabel, TButton. Создание первого проекта.

Тема 3. Рекурсия.

Содержание практических занятия: Рекурсивные алгоритмы: проверка числа на простоту, разложение на множители, палиндром, задача о Ханойской башне.

Тема 4. Сортировки и порядковые статистики.

Содержание практических занятия: Сортировки включениями. Сортировки выбором. Сортировки обменом. Быстрая сортировка. Сортировка слиянием. Порядковые статистики.

Тема 6. Кучи.

Содержание практических занятия: Сортировка кучей.

Тема 8. Динамическое программирование.

Содержание практических занятия: Перемножение последовательности матриц. Задача о редакционном расстоянии (расстояние Левенштейна). Задача о выборе траектории. Задача о рюкзаке.

Тема 9. Динамические структуры данных.

Содержание практических занятия: Поиск элемента по ключу. Вставка и удаление элементов в список после(перед) ключом. Двунаправленный список. Кольцевой список.

Тема 10. Деревья.

Содержание практических занятия: Обходы элементов бинарного дерева. Копирование и удаление дерева. Объединение деревьев. Оптимальные и сбалансированные деревья поиска.

Тема 11. Графы.

Содержание практических занятия: Обходы графа в глубину и ширину. Лес обхода в глубину. Мосты. Точки сочленения. Алгоритмы поиска оптимального пути на взвешенных графах.

Список лабораторных занятий по дисциплине

Лабораторная работа № 1. Рекурсия (4 часа).
Лабораторная работа № 2. Сортировки и порядковые статистики (4 часа).
Лабораторная работа № 3. Поиск (4 часа).
Лабораторная работа № 4. Кучи (2 часа).
Лабораторная работа № 5. Хэш-функция (2 часа).
Лабораторная работа № 6. Динамическое программирование (4 часа).
Лабораторная работа № 7. Динамические структуры данных (4 часа).
Лабораторная работа № 8. Деревья (4 часа).
Лабораторная работа № 9. Графы (8 часов).

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Примерный перечень вопросов для промежуточных контрольных мероприятий.

Рейтинг-контроль № 1

1. Классификация алгоритмов по степени сложности: полиномиальные алгоритмы.
2. Классификация алгоритмов по степени сложности: логарифмическая сложность.
3. Классификация алгоритмов по степени сложности: экспоненциальные алгоритмы.
4. NP-сложные и труднорешаемые задачи.
5. Построение алгоритмов с использованием рекурсии.
6. Рекурсия в сравнении с итерацией.
7. Классификация рекурсивных алгоритмов.
8. Фракталы.
9. Алгоритмы внутренней и внешней сортировки.
10. Анализ сложности алгоритмов сортировки.
11. Сортировки включениями.
12. Сортировки выбором.
13. Сортировки обменом.
14. Быстрая сортировка.
15. Сортировка слиянием.
16. Порядковые статистики.
17. Бинарный поиск.
18. Алгоритмы поиска, основанные на использовании методов решета.

Рейтинг-контроль № 2

1. Приоритетные очереди.
2. Бинарные кучи.
3. Сортировка кучей.
4. Прямая адресация. Хеш-функции. Примеры хеш-функций.
5. Вероятностный анализ алгоритмов хеширования.
6. Совершенная хеш-функция.
7. Динамическое программирование. Постановка задачи.
8. Классификация задач, решаемых методом динамического программирования.
9. Задачи подсчета количества путей. Задачи нахождения оптимального пути.
10. Наибольшая возрастающая подпоследовательность.
11. Задача поиска наибольшей увеличивающейся подпоследовательности.
12. Перемножение последовательности матриц.
13. Задача о редакционном расстоянии (расстояние Левенштейна).
14. Задача о выборе траектории.
15. Задача о рюкзаке.
16. Динамические переменные и структуры данных.
17. Списки. Свойства списков.
18. Стек.
19. Очередь.
20. Алгоритм извлечения элемента из списка.
21. Поиск элемента по ключу.
22. Вставка и удаление элементов в список после(перед) ключом.
23. Сортировка односвязного списка.
24. XOR-связный список.
25. Двунаправленный список.

26. Сортировка двусвязного списка.
27. Кольцевой список.

Рейтинг-контроль № 3

1. Бинарные деревья. Алгоритм добавления элемента в дерево.
2. Удаление элемента из дерева.
3. Обходы элементов бинарного дерева.
4. Копирование и удаление дерева.
5. Объединение деревьев.
6. Оптимальные и сбалансированные деревья поиска.
7. Пирамидальная сортировка.
8. Декартовые деревья.
9. Графы и их представление в компьютере.
10. Алгоритмы построения и визуализации графов.
11. Алгоритмы, оперирующие со структурами типа графа.
12. Обходы графа в глубину и ширину.
13. Топологическая сортировка.
14. Компоненты связности. Лес обхода в глубину.
15. Мосты.
16. Точки сочленения.
17. Волновой алгоритм.
18. Алгоритмы поиска оптимального пути на взвешенных графах.

5.2. **Промежуточная аттестация** по итогам освоения дисциплины *(экзамен)*.

Примерный перечень вопросов к экзамену

Теоретические вопросы

1. Классификация алгоритмов по степени сложности: полиномиальные алгоритмы.
2. Классификация алгоритмов по степени сложности: логарифмическая сложность.
3. Классификация алгоритмов по степени сложности: экспоненциальные алгоритмы.
4. NP-сложные и труднорешаемые задачи.
5. Построение алгоритмов с использованием рекурсии.
6. Рекурсия в сравнении с итерацией.
7. Классификация рекурсивных алгоритмов.
8. Фракталы.
9. Алгоритмы внутренней и внешней сортировки.
10. Анализ сложности алгоритмов сортировки.
11. Квадратичные сортировки.
12. Оптимальная сортировка, основанная на сравнениях.
13. Сортировка слиянием.
14. Быстрая сортировка.
15. Порядковые статистики.
16. Бинарный поиск.
17. Алгоритмы поиска, основанные на использовании методов решета.
18. Приоритетные очереди.
19. Бинарные кучи.
20. Сортировка кучей.
21. Прямая адресация. Хеш-функции. Примеры хеш-функций.
22. Вероятностный анализ алгоритмов хеширования.
23. Совершенная хеш-функция.
24. Динамическое программирование. Постановка задачи.
25. Классификация задач, решаемых методом динамического программирования.
26. Задачи подсчета количества путей. Задачи нахождения оптимального пути.

27. Наибольшая возрастающая подпоследовательность.
28. Задача поиска наибольшей увеличивающейся подпоследовательности.
29. Перемножение последовательности матриц.
30. Задача о редакционном расстоянии (расстояние Левенштейна).
31. Задача о выборе траектории.
32. Задача о рюкзаке.
33. Статическая и динамическая память.
34. Динамические переменные и структуры данных.
35. Списки. Свойства списков.
36. Стек.
37. Очередь.
38. Алгоритм извлечения элемента из списка.
39. Поиск элемента по ключу.
40. Вставка и удаление элементов в список после(перед) ключом.
41. Сортировка односвязного списка.
42. XOR-связный список.
43. Двунаправленный список.
44. Сортировка двусвязного списка.
45. Кольцевой список.
46. Бинарные деревья. Алгоритм добавления элемента в дерево.
47. Удаление элемента из дерева.
48. Обходы элементов бинарного дерева.
49. Копирование и удаление дерева.
50. Объединение деревьев.
51. Оптимальные и сбалансированные деревья поиска.
52. Пирамидальная сортировка.
53. Декартовые деревья.
54. Графы и их представление в компьютере.
55. Алгоритмы построения и визуализации графов.
56. Алгоритмы, оперирующие со структурами типа графа.
57. Обходы графа в глубину и ширину.
58. Топологическая сортировка.
59. Компоненты связности. Лес обхода в глубину.
60. Мосты.
61. Точки сочленения.
62. Волновой алгоритм.
63. Алгоритмы поиска оптимального пути на взвешенных графах.
64. Методы и средства отладки приложений.
65. Основные стратегии разработки алгоритмов и анализ их сложности.

Темы экзаменационных задач

1. Составить программу с использованием рекурсивного метода.
2. Составить программу с использованием одного из методов сортировки.
3. Составить программу с использованием методов поиска.
4. Составить программу нахождения k-ой статистики.
5. Составить программу с использованием метода динамического программирования.
6. Составить программу с использованием линейных динамических структур данных.
7. Составить программу с использованием бинарных деревьев.
8. Составить программу с использованием методов обхода графа.
9. Составить программу нахождения кратчайшего пути в графе.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Теоретико-числовые алгоритмы:

1) Тесты простоты.
2) Умножение столбиком больших чисел. «Быстрый столбик».
3) Умножение Карацубы — алгоритм быстрого умножения чисел.
4) Деление на одноразрядное число.
5) Деление больших чисел.
6) Решение систем линейных сравнений: с помощью китайской теоремы об остатках; алгоритм Гарнера.

2. Численные алгоритмы:
   1) Вычисление квадратного корня (алгоритм Герона, школьный (ручной) алгоритм.
   2) Вычисление корня n-ной степени.
   3) Метод бисекции.
   4) Метод Ньютона (метод касательных).
   5) Метод секущих (метод хорд).
3. Алгоритмы на графах:
   1) Алгоритм Краскала.
   2) Алгоритм Прима.
   3) Алгоритм нахождения максимального потока.
   4) Алгоритм нахождения максимального паросочетания,
   5) Алгоритм поиска A*.
4. Алгоритмы на деревьях:
   1) Алгоритм построения суффиксного дерева.
   2) Декартового дерева.
   3) АВЛ дерево.
   4) Красно-черное дерево.
5. Алгоритмы вычислительной геометрии:
   1) Определение наименьшего расстояния между двумя выпуклыми множествами.
   2) Поиск пары ближайших точек.
   3) Поиск диаметра множества точек.
   4) Построение выпуклой оболочки набора точек.
   5) Триангуляция многоугольника.
   6) Диаграмма Воронова.
   7) Алгоритм локализации точки.
   8) Поиск всех точек пересечения отрезков на плоскости.
   9) Поиск диаметра множества точек.
   10) Поиск минимального по площади описанного прямоугольника для множества точек.
   11) Поиск минимального по периметру описанного прямоугольника для множества точек.
   12) Поиск максимального расстояния между двумя множествами точек.
   13) Поиск минимального расстояния между двумя выпуклыми многоугольниками.
   14) Построение мостов для двух выпуклых многоугольников.
6. Алгоритмы криптографии:
   1) Алгоритм шифрования с открытым ключом.
   2) Алгоритм шифрования с закрытым ключом.
   3) Алгоритмы цифровой подписи.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в самостоятельном изучении отдельных тем, практической реализации типовых заданий по этим темам. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится при текущих контрольных мероприятиях и на промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы – основная литература [1 – 3].

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература*		
Основы программирования [Электронный ресурс] / С. М. Окулов. - 8-е изд., перераб. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 339 с.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - (Развитие интеллекта школьников).- Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". - **ISBN 978-5-9963-2917-5.**	2015	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329175.html
Программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Давыдова, Е. В. Боровская.- 3-е изд. (эл.).- Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 241 с.). -М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - (Педагогическое образование).- Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". - **ISBN 978-5-9963-2647-1.**	2015	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326471.html
Алгоритмы компьютерной арифметики [Электронный ресурс] / С.М. Окулов, А.В. Лялин, О.А. Пестов, Е.В. Разова. - 2-е изд. (эл.).-Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 288 с.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. -(Развитие интеллекта школьников). - Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". - **ISBN 978-5-9963-2363-0.**	2015	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323630.html
Дополнительная литература		
Алгоритмы обработки строк [Электронный ресурс] / С.М. Окулов.-3-е изд. (эл.).-Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 258 с.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. -(Развитие интеллекта школьников). - Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". - **ISBN 978-5-9963-2622-8.**	2015	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326228.html
Динамическое программирование [Электронный ресурс] / С. М. Окулов, О. А. Пестов. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 299 с.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - (Развитие интеллекта школьников). - Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". - **ISBN 978-5-9963-2572**	2015	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996325726.html

6.2. Периодические издания

Вестник компьютерных и информационных технологий ISSN 1810-7206.

6.3. Интернет-ресурсы

1. http://www.edu.ru/ – Федеральный портал «Российское образование»
2. http://window.edu.ru/ – Единое окно доступа к образовательным ресурсам
3. http://library.vlsu.ru/ - научная библиотека ВлГУ
4. http://ispi.cdo.vlsu.ru/ – учебный сайт кафедры ИСПИ ВлГУ
5. http://www.studentlibrary.ru/ - электронно-библиотечная система «Консультант Студента»
6. http://e.lanbook.com/ - электронно-библиотечная система издательства «Лань»
7. https://vlsu.bibliotech.ru - электронно-библиотечная система ВлГУ
8. http://elibrary.ru/ – научная электронная библиотека

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах 404а-2, 414-2.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

- Операционная система Microsoft Windows 10.
- Офисный пакет Microsoft Office 2016.

Рабочую программу составила: ст.пр.каф.ИСПИ Шамышева О.Н. _____

Рецензент (представитель работодателя) генеральный директор

ООО «Системный подход», г. Владимир к.т.н. А.В. Шориков _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСПИ

Протокол № __1___ от ___30.08.2021_____ года.

Заведующий кафедрой И.Е. Жигалов _____

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 09.03.04 «Программная инженерия»

Протокол № __1___ от ___30.08.2021_____ года.

Председатель комиссии И.Е. Жигалов _____

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 22/23 учебный год.
Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.22 года.
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой_____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой_____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой_____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой_____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой_____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
в рабочую программу дисциплины
«Алгоритмы и структуры данных»
образовательной программы направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», направленность «Разработка программно-информационных систем» (уровень бакалавриат)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Зав. кафедрой _____ / _____
Подпись *ФИО*