МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»

Институт информационных технологий, математики и механики
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

директор института

_____ В.П. Гергель

«____»_____2020

Рабочая программа дисциплины

Алгоритмы и структуры данных
(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования
Бакалавриат
(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность
020302 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы
Инженерия программного обеспечения
(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения
очная
(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2020 год

Лист актуализации

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 20___ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20___ г. № __
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 20___ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
_____

Протокол от __ _____ 20___ г. № __
Зав. кафедрой _____

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.08 «Алгоритмы и структуры данных»

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции**		**Наименование оценочного средства**
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	**Результаты обучения по дисциплине****	
ПК-4: Способен проектировать программное обеспечение	*ПК-4.1: Знает типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения*	*ЗНАТЬ* *основные идеи, лежащие в основе современных языков программирования и основные составляющие современного языка программирования С++;* *технологии разработки программного обеспечения (структурное, модульное и объектно-ориентированное программирование) и способы их выражения в языке программирования С++;* *общие принципы использования вычислительной техники для решения прикладных задач.*	*Собеседование*
	ПК-4.5: Умеет применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных	*УМЕТЬ* *разрабатывать и отлаживать программы средней сложности с использованием языка программирования С++ и технологии объектно-ориентированного программирования;* *выполнять реализацию основных структур данных.* *разрабатывать и отлаживать программы средней сложности в составе малой группы;* *использовать существующие реализации основных структур данных из стандартной библиотеки языка программирования С++.*	*Проект*

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

	Очная форма обучения
Общая трудоемкость	**8 ЗЕТ**
Часов по учебному плану	**288**
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа): **- занятия лекционного типа** **- занятия семинарского типа** **- занятия лабораторного типа** **- текущий контроль (КСР)**	**195** **64** **64** **64** **3**

самостоятельная работа	**57**
Промежуточная аттестация – зачет, экзамен	**36**

В том числе:

3 семестр

	Очная форма обучения
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**
Часов по учебному плану	**108**
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа): **- занятия лекционного типа** **- занятия семинарского типа** **- занятия лабораторного типа** **- текущий контроль (КСР)**	**97** **32** **32** **32** **1**
самостоятельная работа	**11**
Промежуточная аттестация – зачет	

4 семестр

	Очная форма обучения
Общая трудоемкость	**5 ЗЕТ**
Часов по учебному плану	**180**
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа): **- занятия лекционного типа** **- занятия семинарского типа** **- занятия лабораторного типа** **- текущий контроль (КСР)**	**98** **32** **32** **32** **2**
самостоятельная работа	**46**
Промежуточная аттестация – экзамен	**36**

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	**Всего (часы)**	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы. Из них				**Самостоятельная работа обучающегося, часы**
		Занятия лекционного типа	**Занятия семинарского типа**	**Занятия лабораторного типа**	**Всего**	
3 семестр						
Введение в предмет. Структура и содержание курса. Литература.	3	2			2	1
Структуры действия и структуры данных	51	14	16	16	46	5
Динамические структуры и представление на ЭВМ	53	16	16	16	48	5

сложных математических моделей						
Текущий контроль (КСР)	1				1	
Промежуточная аттестация – зачет						
Итого	108	32	32	32	97	11
4 семестр						
Организация доступа по имени	86	20	18	18	56	30
Проблемное языковое обеспечение	40	6	12	12	30	10
Автоматизация управления ЭВМ и операционные системы	16	6	2	2	10	6
Текущий контроль (КСР)	2				2	
Промежуточная аттестация – экзамен	36					
Итого	180	32	32	32	98	46

Текущий контроль успеваемости реализуется в формах опросов на занятиях семинарского типа.

Промежуточная аттестация проходит в традиционных формах (зачет, экзамен).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов подразделяется на следующие категории:

- Изучение учебной литературы (см. перечень образовательных материалов).
- Выполнение лабораторных работ на следующие темы:
  - Лабораторная работа 1. Структура хранения множеств.
  - Лабораторная работа 2. Структуры хранения матриц специального вида.
  - Лабораторная работа 3. Вычисление арифметических выражений.
  - Лабораторная работа 4. Обслуживание процессором ЭВМ очереди заданий.
  - Лабораторная работа 5. Система для арифметических действий над полиномами.
  - Лабораторная работа 6. Редактирование текстов.
  - Лабораторная работа 7. Структуры хранения геометрических объектов.
  - Лабораторная работа 8. Сравнительная характеристика способов организации таблиц.

Образовательные материалы для самостоятельной работы студентов

- Гергель В.П. Рабочие материалы по курсу «ЭВМ и программирование».
- Барышева И.В., Мееров И.Б., Сысоев А.В., Шестакова Н.В. Лабораторный практикум (по программе "Алгоритмы и структуры данных") Учебно-методическое пособие. http://www.unn.ru/books/met_files/Pract_ADS.pdf
- Технопарк Mail.ru Group. Курс "Алгоритмы и структуры данных". http://www.intuit.ru/studies/courses/3496/738/info
- Седжвик Р. Курс "Алгоритмы на C++". http://www.intuit.ru/studies/courses/12181/1174/info
- Алексеев В., Таланов В. Курс "Структуры данных и модели вычислений". http://www.intuit.ru/studies/courses/100/100/info
- Meyer B. Курс "Инструменты, алгоритмы и структуры данных". http://www.intuit.ru/studies/courses/683/539/info

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	**Шкала оценивания сформированности компетенций**						
	плохо	**неудовлетворительно**	**удовлетворительно**	**хорошо**	**очень хорошо**	**отлично**	**превосходно**
	Не зачтено		Зачтено				
Знания	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
Умения	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Навыки	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

5.2.1 Контрольные вопросы

вопросы	*Код формируемой компетенции*
1. Проблема доказательства правильности программ.	*ПК-4*
2. Способы снижения сложности программного обеспечения.	*ПК-4*
3. Рекурсивное описание вычислительного процесса и структуры данных.	*ПК-4*
4. Структуры данных и математические структуры.	*ПК-4*
5. Переменные структуры и схемы структуры.	*ПК-4*
6. Понятие экземпляра, схемы структуры.	*ПК-4*
7. Линейные структуры данных.	*ПК-4*
8. Структура машинной памяти. Вектор памяти как образ линейной структуры.	*ПК-4*
9. Динамические структуры.	*ПК-4*
10. Структуры хранения динамических структур типа стек.	*ПК-4*
11. Структуры хранения динамических структур типа очередь.	*ПК-4*
12. Сравнение структур хранения линейных и динамических структур.	*ПК-4*
13. Статическое и динамическое распределение памяти.	*ПК-4*
14. Управление памятью путем перепаковки структур хранения.	*ПК-4*
15. Структура хранения нескольких стеков в общей памяти.	*ПК-4*
16. Роль гипотез о росте структур при разработке систем управления памятью путем перепаковки.	*ПК-4*
17. Оценка параметров модели в ходе выполнения программ (адаптация).	*ПК-4*
18. Линейный список.	*ПК-4*
19. Способы реализации списков на языках высокого уровня.	*ПК-4*
20. Управление свободной памятью при использовании сцепления.	*ПК-4*
21. Реализация структуры хранения нескольких стеков с использованием списков на языке высокого уровня.	*ПК-4*

22. Сравнение непрерывной и списковой структур хранения.	*ПК-4*
23. Динамическое распределение памяти в языке C/C++ (выделение и освобождение памяти).	*ПК-4*
24. Реализация стека с использованием динамически распределяемой памяти.	*ПК-4*
25. Пример использования стеков: поразрядная сортировка.	*ПК-4*
26. Пример использования стеков: преобразование арифметических выражений в польскую форму записи.	*ПК-4*
27. Разработка общего представления линейного списка для обеспечения списковой структуры хранения.	*ПК-4*
28. Общая характеристика стандартной библиотеки шаблонов.	*ПК-4*
29. Система для арифметических действий над полиномами (представление полиномов, управление памятью, выполнение операций).	*ПК-4*
30. Представление многочленов от нескольких переменных. Исключение хранения мономов с нулевыми коэффициентами.	*ПК-4*
31. Схема наследования программ для обеспечения структуры хранения полиномов.	*ПК-4*
32. Реализация программ для обеспечения работы с линейным циклическим списком.	*ПК-4*
33. Структура класса для представления на ЭВМ полиномов от нескольких переменных.	*ПК-4*
34. Алгоритм сложения многочленов от нескольких переменных.	*ПК-4*
35. Представление текста связным списком.	*ПК-4*
36. Операторы объединения списков и расчленения списка.	*ПК-4*
37. Алгоритм обхода иерархического списка.	*ПК-4*
38. Копирование списка.	*ПК-4*
39. Сборка мусора.	*ПК-4*
40. Плексы как представление рисунков, состоящих из точек и соединяющих их отрезков.	*ПК-4*
41. Алгоритм обхода плекса.	*ПК-4*
42. Алгоритм вставки линии.	*ПК-4*
43. Плекс, как представление арифметического выражения.	*ПК-4*
44. Организация доступа по имени. Таблицы. Поиск по ключу (просмотр и двоичный поиск).	*ПК-4*
45. Упорядоченные таблицы. Алгоритм сортировки включением.	*ПК-4*
46. Упорядоченные таблицы. Алгоритм сортировки слиянием.	*ПК-4*
47. Представление таблиц с использованием деревьев поиска.	*ПК-4*
48. Деревья поиска. Алгоритмы обхода.	*ПК-4*
49. Деревья поиска. Алгоритмы поиска и вставки.	*ПК-4*
50. Деревья поиска. Алгоритм удаления.	*ПК-4*
51. Сбалансированные и идеально сбалансированные деревья поиска. Общая схема балансировки при вставке.	*ПК-4*
52. Таблицы с вычислимым входом. Запись и поиск при переполнении (способ открытого перемешивания).	*ПК-4*
53. Определение формального языка.	*ПК-4*
54. БНФ-форма задания грамматики формального языка.	*ПК-4*
55. Представление грамматик с помощью синтаксических диаграмм. Порождение языковых цепочек в результате обхода диаграмм.	*ПК-4*
56. Контекстно-свободные грамматики (терминалы и нетерминалы, правила вывода).	*ПК-4*
57. Распознавание операторов формального языка.	*ПК-4*
58. Пример описания грамматики языка арифметических выражений.	*ПК-4*
59. Прохождение задачи в среде операционной системы.	*ПК-4*
60. Понятие прерывания. Привилегированный режим.	*ПК-4*
61. Классификация прерываний.	*ПК-4*
62. Совмещение работы устройств и многопрограммный режим.	*ПК-4*
63. Понятие процесса и ресурса в операционной системе. Дескрипторы.	*ПК-4*
64. Понятия состояния операционной системы. Граф "процесс-ресурс".	*ПК-4*
65. Модель управления процессами и ресурсами в операционной системе в форме асинхронного конечного автомата.	*ПК-4*

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

- Барышева И.В., Мееров И.Б., Сысоев А.В., Шестакова Н.В. Лабораторный практикум (по программе "Алгоритмы и структуры данных") Учебно-методическое пособие. http://www.unn.ru/books/met_files/Pract_ADS.pdf
- Технопарк Mail.ru Group. Курс «Алгоритмы и структуры данных». http://www.intuit.ru/studies/courses/3496/738/info
- Подбельский В.В. Язык С++. М.: Финансы и статистика, 5-е изд. – 560 с.(годы издания 2004, 2005 – 90 экз.)

б) дополнительная литература:

- Седжвик Р. Курс «Алгоритмы на С++». http://www.intuit.ru/studies/courses/12181/1174/info
- Алексеев В., Таланов В. Курс «Структуры данных и модели вычислений». http://www.intuit.ru/studies/courses/100/100/info
- Meyer B. Курс «Инструменты, алгоритмы и структуры данных». http://www.intuit.ru/studies/courses/683/539/info

7.Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой (лекционного и семинарского типа), оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду. Используемое лицензионные программное обеспечение:

- Операционные системы семейства Microsoft Windows, лицензия по подписке Microsoft Imagine.
- Среда разработки семейства Microsoft Visual Studio, лицензия по подписке Microsoft Imagine.
- Microsoft Office (лицензия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Автор (ы) _____ В.П. Гергель

_____ А.В. Сысоев

Рецензент (ы) _____

Заведующий кафедрой_____ Р.Г. Стронгин