

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ЭИТУС
Белоусов А.В.
« 28 » 05 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Алгоритмы и структуры данных

Направление подготовки:
09.03.04 Программная инженерия

Направленность программы (профиль, специализация):

Разработка программно-информационных систем

Квалификация (степень)
бакалавр

Форма обучения
очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники
и автоматизированных систем

Белгород – 2019

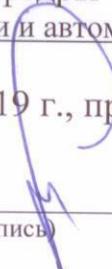
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённого приказа Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 920
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

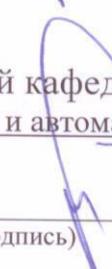
Составитель: к.т.н., доцент  (В.Г. Синюк)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

18 » мая 2019 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (В.М. Поляков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (В.М. Поляков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

18 » мая 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института
Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

« 28 » мая 2019 г., протокол № 9

Председатель: к.т.н., доцент  (А.Н. Семернин)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	ПКВ-5. Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения	Знает современные технологии разработки ПО (структурное, объектно-ориентированное)	Знания
		Умеет использовать современные технологии разработки ПО	Умения
		Имеет навыки использования современных технологий разработки ПО	Навыки

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Алгоритмы и структуры данных
2	Объектно-ориентированное программирование
3	Функциональное и логическое программирование
4	Основы искусственного интеллекта
5	Системы и среды программирования/Программирование на языке Python
6	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	71	71
лекции	34	34
лабораторные	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	73	73
Курсовой проект	—	—
Курсовая работа	—	—
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	—	—
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	55	55
Форма промежуточная аттестация	Диф. зачет	Диф. зачет

1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Классификация структур данных. Основные определения					
	Уровни представления структур данных. Определение СД типа массив и СД типа запись. Дескриптор массива и записи, их различие.	4	—	6	10
2. Алгоритмы поиска и сортировки в основной памяти.					
	Временная сложность алгоритмов поиска. Базовая и улучшенная сортировка выбором, включением, обменом и их сравнительный анализ. Порядок функции временной сложности.	6	—	8	10
3. Линейные структуры данных.					
	СД типа стек, СД типа очередь, СД типа односвязный линейный список. Реализация их как отображение на массив и связную память. Вопросы применения. Классификация задач по временной сложности. Статические и динамические переменные. СД типа двухсвязный линейный список, дек.	11	—	12	33
4. Нелинейные структуры данных.					
	Деревья. Основные определения. Методы изображения деревьев. Алгоритм прохождения в глубину. Алгоритм прохождения в ширину. Прошитые бинарные деревья. Применение бинарных деревьев в алгоритмах поиска. Операции включения и исключения из бинарного дерева. Применение бинарных деревьев. СД типа граф. Топологическая сортировка. Представление графов в основной памяти. Алгоритм прохождения графа в глубину и в ширину.	7	—	4	10
5. Построение и реализация оптимальных алгоритмов.					
	Сбалансированные деревья. АВЛ – деревья. Операция включения и исключения. Оптимальные деревья поиска. Алгоритм Гильберта-Мура. Метод динамического программирования	6	—	4	10
	ВСЕГО	34		34	73

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 3				
1	Классификация структур данных. Основные определения	Встроенные структуры данных	2	2
2	Классификация структур данных. Основные определения	Производные структуры данных. Структура данных «строка»	4	4
3	Алгоритмы поиска и сортировки в основной памяти.	Сравнительный анализ алгоритмов сортировок	4	4
4	Алгоритмы поиска и сортировки в основной памяти	Сравнительный анализ алгоритмов поиска	4	4
5	Линейные структуры данных.	Структура данных «линейные списки»	4	4
6	Линейные структуры данных.	Структура данных «стек» и «очередь»	4	4
7	Линейные структуры данных.	Структура данных типа «таблица»	4	4
8	Нелинейные структуры данных	Структура данных типа «дерево»	4	4
9	Построение и реализация оптимальных алгоритмов.	Оптимальные деревья поиска	4	4
ВСЕГО:			34	34

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания

Предусмотрено 1 расчетно-графическое задание, которое проводится в третьем семестре. На выполнение РГЗ отводится 18 часов самостоятельной работы.

Каждый студент должен реализовать программное обеспечение системы обслуживания заявок различной конфигурации. Вместо очередей и стеков использовать структуру данных дэж, который должен быть реализован в статической или динамической памяти в зависимости от варианта.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПКВ-5. Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПКВ-5.1 Знать: современные технологии разработки ПО (структурное, объектно-ориентированное)	защита лабораторной работы
ПКВ-5.2 Уметь: использовать современные технологии разработки ПО	защита лабораторной работы
ПКВ-5.3 Владеть: навыки использования современных технологий разработки ПО	защита лабораторной работы, экзамен, зачет

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Классификация структур данных. Основные определения.	Определение понятия структура данных. Логический и физический уровень представления СД. Концепция абстрактных типов данных. Классификация СД в программах пользователя и памяти компьютера. Определение СД типа массив. Определение СД типа запись. Дескрипторы массива и записи, из различия.
2.	Алгоритмы поиска и сортировки в основной памяти.	Временная сложность алгоритмов поиска. Базовая и улучшенная сортировка выбором и их сравнительный анализ. Базовая и улучшенная сортировка включением и их сравнительный анализ. Базовая и улучшенная сортировка обменом и их сравнительный анализ.
3.	Линейные структуры данных.	СД типа стек. Реализация стека как отображение на массив и односвязный линейный список. Применение СД типа стек. Примеры. Очередь с приоритетами. Применение СД типа очередь. Классификация задач по временной сложности. Связное представление данных в памяти. СД типа односвязный линейный список. Реализация односвязного линейного списка с помощью массивов (в последовательной памяти). Односвязный линейный список и его реализация в динамической памяти. Статические и динамические переменные. Обработка ошибок при распределении динамической памяти. СД типа циклический односвязный линейный список (реализация интерфейса). СД типа дек (реализация интерфейса). СД типа двухсвязный линейный список, (реализация интерфейса). Мультисписки и их применение. Средства ООП. Объекты, свойства инкапсуляции. Пример. Средства ООП. Свойство наследования и переопределения. Пример. Средства ООП. Свойство полиморфизма. Пример. Динамические объекты. Деструкторы. СД типа таблица прямого доступа. СД типа хеш-таблица. Разрешение коллизий с помощью цепочек. СД типа хеш-таблица. Метод открытой адресации.
4.	Нелинейные структуры данных	Нелинейные СД. Дерево. Основные определения. Методы изображения деревьев. Представление деревьев в памяти. Алгоритм прохождения в глубину.

		<p>Алгоритм прохождения в ширину. Представление деревьев с использованием бинарных деревьев.</p> <p>Представление бинарных деревьев в памяти. Прошитые бинарные деревья.</p> <p>Алгоритм формирования бинарного дерева с минимальной высотой.</p> <p>Применение бинарных деревьев в алгоритмах поиска.</p> <p>Операции включения в бинарное дерево и анализ.</p> <p>Операции исключения из бинарного дерева.</p> <p>Применение бинарных деревьев.</p> <p>Графы. Основные определения.</p> <p>Представления графов в памяти. Матрица смежности, достижимости.</p> <p>Представления графов в памяти. Список смежности.</p> <p>Алгоритм прохождения графа в глубину и в ширину.</p> <p>Топологическая сортировка.</p> <p>Представление графов в виде нелинейных связных списков.</p> <p>Пример.</p>
5.	Построение и реализация оптимальных алгоритмов и сортировка во внешней памяти	<p>Организация данных во внешней памяти. Основные сведения.</p> <p>Основные сведения о МД. Понятие файла на физическом уровне.</p> <p>СД типа файлы последовательного доступа.</p> <p>СД типа файлы прямого доступа.</p> <p>Применение индексной таблицы в файле прямого доступа.</p> <p>СД типа индексно-последовательный файл.</p> <p>СД типа хеш-файл.</p> <p>Внешняя сортировка и ее особенности.</p> <p>Алгоритм прямого слияния. Анализ и его усовершенствования.</p> <p>Многофазная сортировка. Применение чисел Фибоначчи.</p> <p>Каскадная сортировка.</p>

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме защиты лабораторных работ.

В методических указаниях к выполнению лабораторных работ по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, представлены индивидуальные варианты заданий и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторной работы проводится в форме устного опроса студента и направлена на проверку степени усвоения материала и понимания теоретических сведений, используемых в процессе выполнения работы; для защиты необходимо представить в печатной (рукописной) форме отчет по лабораторной работе, выполненный самостоятельно и в соответствии со всеми требованиями, приведёнными в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ приведен в таблице:

Тематика лабораторной работы	Контрольные вопросы
<p>Лабораторная работа №1. <i>Встроенные структуры данных</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое структура данных? 2. Приведите примеры различных уровней описания структур данных. 3. Приведите примеры структур данных с различным характером организованности. 4. Какие структуры данных называют динамическими, а какие — статическими? 5. Чем различаются последовательная и связная схемы хранения данных. 6. От чего зависит диапазон значений целых типов. 7. Приведите примеры целых типов, имеющих различный диапазон значений и одинаковый объем памяти. 8. Чем определяется точность представления вещественных значений? 9. Приведите примеры форматов машинного представления вещественных значений. 10. Как определяется объем памяти, занимаемый множеством? 11. Сколько памяти занимает пустое множество? 12. Определите характер изменчивости массива. 13. Чем различаются структуры данных массив и запись на абстрактном уровне? 14. Как осуществляется доступ к элементам массива и элементам записи? 15. Определите множество значений структурированного типа данных.
<p>Лабораторная работа №2. <i>Производные структуры данных.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие структуры данных называются встроенными, а какие — производными? 2. Что представляет собой структура данных «строка» на абстрактном уровне? 3. Каков характер изменчивости встроенной структуры данных «строка» в языке Pascal? 4. На каких уровнях представления структур данных различаются встроенные структуры данных «строка» в языках Pascal и C? 5. Как реализованы операции над строками в языках Pascal и C?
<p>Лабораторная работа №3 <i>Сравнительный анализ методов сортировки</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое временная сложность алгоритма? 2. Почему функцию временной сложности нельзя использовать для оценки алгоритма? 3. Что такое порядок функции? Как определяется порядок функции, заданной многочленом? 4. Как можно определить порядок функции временной сложности алгоритма? 5. Что называется сортировкой? 6. В каком случае метод сортировки называется устойчивым? 7. Как выполняется сортировка включением? 8. Зависит ли время сортировки включением от упорядоченности массива? 9. Зависит ли порядок функции временной сложности сортировки включением от упорядоченности массива? 10. Выполните анализ сортировки включением. 11. Реализуйте алгоритм сортировки включением на языке программирования.

	<p>12. Как выполняется сортировка выбором?</p> <p>13. Зависит ли время сортировки выбором от упорядоченности массива?</p> <p>14. Зависит ли порядок функции временной сложности сортировки выбором от упорядоченности массива?</p> <p>15. Выполните анализ сортировки выбором.</p> <p>16. Реализуйте алгоритм сортировки выбором на языке программирования.</p> <p>17. Как выполняется сортировка обменом?</p> <p>18. Зависит ли время сортировки обменом от упорядоченности массива?</p> <p>19. Зависит ли порядок функции временной сложности сортировки обменом от упорядоченности массива?</p> <p>20. Выполните анализ сортировки обменом.</p> <p>21. Реализуйте алгоритм сортировки обменом на языке программирования.</p> <p>22. Как можно улучшить сортировку обменом?</p> <p>23. Почему сортировка Шелла быстрее сортировки вставками?</p> <p>24. Выполните итеративную реализацию сортировки Хоара.</p> <p>25. Чем пирамидальная сортировка отличается от сортировки выбором?</p>
<p>Лабораторная работа №4. <i>Сравнительный анализ алгоритмов поиска</i></p>	<p>1. В чем заключается задача поиска?</p> <p>2. Всегда ли быстрый линейный поиск быстрее линейного поиска?</p> <p>3. От чего зависит время поиска в неупорядоченном массиве?</p> <p>4. Чем алгоритм быстрого линейного поиска в упорядоченном массиве отличается от алгоритма быстрого линейного поиска в неупорядоченном массиве?</p> <p>5. В чем заключается бинарный поиск?</p> <p>6. Определите индексы элементов массива, бинарный поиск которых наиболее продолжителен.</p> <p>7. Разработайте и реализуйте итеративный и рекурсивный алгоритмы бинарного поиска?</p> <p>8. В чем заключается блочный поиск?</p> <p>9. От чего зависит время блочного поиска?</p> <p>10. Как правильно выбрать количество блоков в блочном поиске?</p> <p>11. Определите максимальное количество элементов массива, которые могут быть обработаны при блочном поиске.</p> <p>12. Пусть искомый элемент равен i-му элементу массива. Какой алгоритм рациональнее использовать в этом случае?</p> <p>13. Выполните сравнительный анализ алгоритмов поиска для случая, когда искомого элемента нет в массиве.</p> <p>14. Выполните сравнительный анализ алгоритмов поиска для случая, когда в массиве только один элемент.</p> <p>15. Реализуйте алгоритмы поиска на языке программирования высокого уровня. Выполните трассировку при поиске в массиве из одного элемента.</p> <p>16. От чего зависит порядок функции временной сложности алгоритмов поиска. Каким он может быть для различных алгоритмов?</p>
<p>Лабораторная работа №5. <i>Структуры данных</i></p>	<p>1. Что такое линейный список?</p> <p>2. Определите характер изменчивости линейного списка.</p> <p>3. Назовите основные операции над линейным списком.</p>

<p><i>«линейные списки»</i></p>	<p>4. Что собой представляет линейный список на абстрактном уровне?</p> <p>5. Чем отличается последовательный линейный список от массива?</p> <p>6. Что такое односвязный линейный список?</p> <p>7. Какую структуру имеет элемент односвязного линейного списка?</p> <p>8. Что такое двусвязный линейный список?</p> <p>9. Какую структуру имеет элемент двусвязного линейного списка?</p> <p>10. Как можно реализовать связный линейный список на массиве?</p> <p>11. Какую структуру может иметь дескриптор линейного списка?</p> <p>12. Зачем нужны фиктивные элементы в связных линейных списках?</p> <p>13. Определите порядок функции временной сложности операции включения элемента в последовательный и связный линейный список.</p> <p>14. Определите порядок функции временной сложности операции исключения элемента в последовательный и связный линейный список.</p> <p>15. Определите порядок функции временной сложности операции перехода в начало последовательного и связного линейного списка.</p> <p>16. Определите порядок функции временной сложности операции перехода в конец последовательного и связного линейного списка.</p> <p>17. Определите порядок функции временной сложности операции перехода к следующему элементу последовательного и связного линейного списка.</p> <p>18. Определите порядок функции временной сложности операции перехода к i-му элементу последовательного и связного линейного списка.</p> <p>19. Определите порядок функции временной сложности линейного поиска в последовательном и связном линейном списке.</p> <p>20. Какой алгоритм поиска целесообразно использовать в упорядоченном последовательном и связном линейном списке?</p> <p>21. Предложите различные варианты реализации операции обмена соседних элементов в связном линейном списке.</p> <p>22. Выполните сравнительный анализ алгоритмов сортировки связных линейных списков.</p>
<p>Лабораторная работа №6 <i>Структуры данных «стек» и «очередь»</i></p>	<p>1. Определите порядок функции временной сложности операции включения элемента в стек, если вершиной стека является первый (последний) элемент последовательного списка.</p> <p>2. Определите порядок функции временной сложности операции включения элемента в стек, если вершиной стека является первый (последний) элемент односвязного списка.</p> <p>3. Определите порядок функции временной сложности операций включения и исключения элемента очереди при ее реализации на последовательном списке.</p> <p>4. Определите порядок функции временной сложности операций включения и исключения элемента кольцевой очереди.</p>

	5. Определите порядок функции временной сложности операций включения и исключения элемента очереди при ее реализации на односвязном списке.
Лабораторная работа №7. <i>Структуры данных «дерево»</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое бинарное дерево? Какие операции определены над бинарным деревом? 2. Как можно разместить бинарное дерево в памяти ЭВМ? 3. В чем заключается задача обхода бинарного дерева? 4. Опишите алгоритмы обхода бинарных деревьев. 5. Опишите алгоритмы формирования бинарных деревьев. 6. Разработайте алгоритм сортировки массива с использованием бинарного дерева. Определите порядок функции временной сложности алгоритма сортировки. 7. Опишите алгоритм поиска элемента в бинарном дереве. Определите порядок функции временной сложности алгоритма поиска.
Лабораторная работа №8. <i>Структуры данных «таблица»</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое таблица? Какие операции определены над таблицами? 2. Как классифицируются таблицы в зависимости от способа размещения их элементов? 3. Определите порядок функции временной сложности операций включения и исключения элементов в неупорядоченные и упорядоченные таблицы. 4. Как исключить элемент из упорядоченной таблицы, реализованной с использованием бинарного дерева? 5. Что такое хеш-таблица, хеш-функция, коллизия? 6. Какие существуют методы разрешения коллизий? 7. При каком методе разрешения коллизий возможно зацикливание и как его избежать? 8. Определите порядок функции временной сложности алгоритмов выполнения операций над хеш-таблицами.

Критерии оценки лабораторной работы: лабораторная работа считается защищенной, если студент выполнил задание к работе полностью и во время устного опроса по работе правильно ответил на заданные преподавателем дополнительные вопросы

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов

	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением алгоритмов для выбранных структур данных
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
	Качество выполнения исследований объектов профессиональной деятельности
	Самостоятельность выполнения исследований объектов профессиональной деятельности

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает

		интерпретации знаний		самостоятельные выводы
--	--	----------------------	--	------------------------

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением методов дискретной математики	Не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением структур данных	Допускает неточности в решении стандартных профессиональных задач с применением методов и структур данных	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением методов и структур данных	Безошибочно решает стандартные профессиональные задачи с применением методов и структур данных
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Не умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Использование теоретических знаний для выбора методики решения профессиональных задач вызывает затруднения	Умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Умело использует теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Не достаточно хорошо владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Профессионально владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
Качество выполнения исследований объектов профессиональной деятельности	Не качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности, допускает грубые ошибки	Не достаточно качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности, допускает и исправляет ошибки с посторонней помощью	Не достаточно качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности, допускает и исправляет ошибки самостоятельно	Качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности
Самостоятельность выполнения исследований объектов профессиональной деятельности	Не может самостоятельно выполнять исследования объектов профессиональной деятельности	Выполняет исследования объектов профессиональной деятельности с посторонней помощью	При выполнении исследования объектов профессиональной деятельности иногда требуется посторонняя помощь	Самостоятельно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доски
2.	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Специализированная мебель. Компьютеры на базе процессоров Intel или AMD.
3.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition».	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019
4.	Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio 2013	Лицензионный договор № 63-14к от 2.07.2014;
5.	Среды программирования Free Pascal, Dev C++ или CodeBlocks	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Основная литература

1. Кнут Д. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы: Пер. с англ./Д. Кнут -3-е изд.-М.: Изд. дом «Вильямс», 2006 -780с.
2. Кнут Д. Искусство программирования. Том 3. Сортировки и поиски: Пер. с англ./Д. Кнут -2-е изд.-М.: Изд. дом «Вильямс», 2007- 824с.
3. Синюк В.Г. Структуры и алгоритмы обработки данных: лабораторный практикум: учебное пособие / В.Г. Синюк, Ю.Д. Рязанов г. Белгород: Изд-во БГТУ, 2009-196с.
4. Хусаинов В.С. Структуры и алгоритмы обработки данных. Примеры на языке С./ В.С. Хусаинов - М.: Финансы и статистика 2004 - 463с.
5. Иванов И.П. Сборник задач по курсу «Алгоритмы и структуры данных» / И.П. Иванов, А.Ю. Голубков, С.Ю. Скоробогатов – М: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013 – 32 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52435

Дополнительная литература

1. Кормен Т. Алгоритмы: построения и анализ. / Кормен Т. Лейзерсон Ч., Ривест Р.-2-е изд.-М: МЦНМО, 2009. - 955 с
2. Ахо А. Структуры данных и алгоритмов: Пер.с англ./ А. Ахо., Д. Хопрокдот, Д. Ульман-М.: Изд. дом «Вильямс», 2001-382с.
3. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных: Пер. с англ./Н.Вирт-М.: ДМК Пресс, 2010. - 272с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех») — Режим доступа: <http://ntb.bstu.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» — Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ³

Рабочая программа утверждена на 20 20 /20 21 учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями⁴

Протокол № 8 заседания кафедры от « 21 » 04 20 20 г.

Заведующий кафедрой _____ (Поляков В.М.)
подпись, ФИО

Директор института _____ (Белоусов А.В.)
подпись, ФИО

³ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

⁴ Нужно подчеркнуть