

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 17.08.2024 19:30:24
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b15ca9b2

Приложение 6 ОП ВО

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ**

ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ и ФИНАНСОВ
(наименование структурного подразделения (института/факультета/филиала))
Кафедра экономики
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНО

Директор СЗИУ РАНХиГС

Хлутков А.Д.

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Мировая экономика

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ,
Реализуемой без применения электронного(онлайн)курса**

Б1.О.09 «Алгоритмизация и программирование»
(индекс, наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)

38.03.01 Экономика
(код, наименование направления подготовки (специальности))

Очная
(форма(ы) обучения)

Год набора: 2024

Санкт-Петербург, 2024 г.

Автор(ы)–составитель(и): *(использована типовая программа РАНХиГС)*
кандидат технических наук, доцент Чернов Игорь Викторович
кафедры системного анализа и
информатики

старший преподаватель кафедры бизнес-информатики Лахманова Ирина Евгеньевна

Заведующий кафедрой экономики, д.э.н., профессор Мисько Олег Николаевич
(наименование кафедры) (ученая степень и(или) ученое звание) (Ф.И.О.)

РПД Б1.О.09 Алгоритмизация и программирование одобрена на заседании кафедры экономики. Одобрена на заседании кафедры экономики. Протокол от 19 марта 2024 года № 6.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся
5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине
6. Методические материалы для освоения дисциплины
7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
 - 7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация
 - 7.4. Интернет-ресурсы
 - 7.5. Иные источники
8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

Дисциплина «Алгоритмизация и программирование» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК ОС-6	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач	ОПК-6.1	Способен реализовать основные типовые алгоритмы решения задач на языке программирования высокого уровня
		ОПК-6.2	Способен применять языки программирования при решении профессиональных задач

В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ / трудовые / профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
Осуществление внешнеэкономической деятельности организации	ОПК-6.1	Умеет разрабатывать основные типовые алгоритмы решения задач на языке программирования высокого уровня
	ОПК-6.2	Умеет применять языки программирования при решении профессиональных задач

2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Объем дисциплины: 10 з.е. (360 ак. часов или 270 астр. часов). В целях планирования, при расчете структуры дисциплины применены академические часы (ак.ч.).

Количество академических часов, выделенных на лекции и практическую работу – 128 ак.ч.
Количество академических часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся – 156 ак.ч.

Вид работы	Трудоемкость (в акад. часах) очная формы обучения
Общая трудоемкость	360
Аудиторная работа	132
Лекции	64
Практические занятия	64
Самостоятельная работа	156
Контроль самостоятельной работы	72
Консультация	4
Вид итогового контроля	Экзамен, Экзамен

Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина относится к базовой части и реализуется в 1 и 2 семестрах после изучения дисциплин:

— информатика (в объеме школьной программы)

Доступ к системе дистанционных образовательных технологий осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале:

<https://lms.ranepa.ru/>. Пароль и логин к личному кабинету / профилю предоставляется студенту в деканате.

Все формы текущего контроля, проводимые в системе дистанционного обучения, оцениваются в системе дистанционного обучения. Доступ к видео и материалам лекций предоставляется в течение всего семестра. Доступ к каждому виду работ и количество попыток на выполнение задания предоставляется на ограниченное время согласно регламенту дисциплины, опубликованному в СДО. Преподаватель оценивает выполненные обучающимся работы не позднее 10 рабочих дней после окончания срока выполнения.

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

3.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ темы	Наименование темы	Объем дисциплины (модуля) ¹ , ак. час.							Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации ²	
		Всего	Контактная работа			Самостоятельная работа				
			Л	ПЗ	ЛР	ВЛ	СП	СРО		
Семестр 1										
1.	Введение в теорию алгоритмов	28	8		8	-	8	6	ЛР, Т	
2.	Языки программирования. Разработка программ.	20	4		4	-	8	6	ЛР, Т	
3.	Алгоритмы, как технологии	16	2		4	-		6	О, ЛР	
4.	Эффективность алгоритмов	12	2		-	-		6	ДЗ	
5.	Численные алгоритмы	26	4		8	-	10	8	О, ЛР, Т	
6.	Алгоритмы поиска и сортировки данных	40	12		8	-	12	8	ЛР, Т	
Консультация		2								
Промежуточная аттестация		36								Экз
Всего:		180	32		32	-	38	40		
Семестр 2										
7.	Основные методы поиска и сортировки (окончание)	38	8		8	-	10	14	ЛР, Т	
8.	Абстрактные типы и структуры данных	22	8		8	-		10	О, ЛР, Т	
9.	Алгоритмы на графах	42	12		12	-	10	12	О, ЛР, КР	
10.	NP-полнота	40	4		4	-	8	24	О, ЛР	
Консультация		2								
Промежуточная аттестация		36								Экз
Всего:		180	32		32	-	28	50		
Итого по дисциплине (модулю):		360	64		64	-	66	90		

Примечание 1 - виды учебной деятельности, предусмотренные дисциплиной (модулем): Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторная работа, ВЛ – видео лекции, СП – самопроверка, СРО – самостоятельная работа обучающегося.

Примечание 2 - формы текущего контроля успеваемости: ЛР – лабораторная работа, КР – контрольная работа, Э – эссе.

Примечание 3 - формы промежуточной аттестации: Экз – экзамен.

3.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в теорию алгоритмов

Исторический обзор. Информационный процесс. Понятие алгоритма. Цели и задачи теории алгоритмов. Свойства алгоритмов. Базовые структуры алгоритмов. Применение алгоритмов. Формы представления алгоритмов. Изображение алгоритма в виде блок-схемы. Алгоритмы линейной и разветвляющейся структуры. Алгоритмы циклической структуры. Связь между алгоритмом и понятием функции. Итерация, рекуррентность и рекурсивность. Инвариант в программировании, верификация программ. Примеры алгоритмов.

Тема 2. Языки программирования. Разработка программ

Алгоритмические языки. Первые языки программирования. Классификация языков программирования. Императивные и декларативные языки программирования. Структурное программирование. Теорема о полноте. Компоненты алгоритмических языков. Характерные ошибки программирования. Документирование, тестирование и верификация программного кода.

Тема 3. Алгоритмы, как технология

Технические и программные средства реализации информационных процессов, модели решения функциональных и алгоритмических задач, алгоритмизация и программирование. Этапы решения задач на компьютере. Математическая модель. Основные этапы процесса разработки программ. Примеры алгоритмизации задач на основе типовых алгоритмов.

Тема 4. Эффективность алгоритмов

Асимптотические обозначения в уравнениях. Скорость роста функций. Сложность по времени и используемой памяти. Оптимальность. Асимптотическая верхняя граница. Асимптотическая нижняя граница. Асимптотически точная оценка. Асимптотические обозначения в функциях нескольких переменных. Сравнение порядка роста функций через предел. Свойства асимптотических отношений. Этапы асимптотического анализа.

Тема 5. Численные алгоритмы

Предмет вычислительной математики. Метод вычислительной математики. Действия с приближенными величинами. Классификация погрешностей. Задачи, возникающие при работе с приближенными величинами. Правила округления чисел. Абсолютная и относительная погрешность. Погрешности округления. Полная погрешность. Статистические методы оценки погрешностей. Примеры алгоритмов.

Тема 6. Алгоритмы поиска и сортировки данных

Основные алгоритмы, базирующиеся на сравнениях. Линейные алгоритмы. Последовательный поиск. Индексно-последовательный поиск. Бинарный поиск. Сортировка вставками. Сортировка слиянием. Пузырьковая сортировка. Сортировка выбором. Сортировка Шелла. Быстрая сортировка. Пирамидальная сортировка.

Тема 7. Алгоритмы поиска и сортировки данных

Пирамидальная сортировка. Сортировка подсчётом. Поразрядная сортировка. Карманная сортировка. Методы внешней сортировки. Прямое слияние. Многофазная сортировка. Улучшение эффективности внешней сортировки. Медианы и порядковые статистики. Минимум и максимум. Алгоритмы выбора. Последовательный поиск. Индексно-последовательный поиск. Бинарный поиск. Метод золотого сечения.

Тема 8. Абстрактные типы и структуры данных

Хеширование и хеш-таблицы. Классификация нелинейных структур. Бинарные деревья. Корневые деревья с произвольным ветвлением. Красно-черные деревья. Медианы, порядковые и динамические порядковые статистики. Этапы расширения структур данных. Деревья отрезков. В-деревья. Биномиальные деревья и биномиальные кучи. Финбоначчиевы кучи. Пирамиды Фибоначчи. Деревья ван Эмде Боаса. Непересекающиеся множества. Структуры данных для непересекающихся множеств. Леса непересекающихся множеств.

Тема 9. Алгоритмы на графах

Графы. Представление графов. Обход графа. Алгоритм поиска в ширину. Алгоритм поиска в глубину. Топологическая сортировка. Некоторые специальные графы. Изоморфизм. Операции над графами. Пути, циклы, связность. Задача о семи кёнигсбергских мостах. Задача о ходе коня. Расстояния и метрические характеристики. Маршруты, циклы в неориентированном графе. Пути, контуры в ориентированном графе. Помеченный граф. Графы пересечений. Степень вершины. Автоморфизмы. Деревья. Алгоритм поиска диаметра дерева. Теорема о центре дерева. Алгоритм построения кода Прюфера для заданного дерева. Теорема о числе деревьев. Алгоритмы поиска компонент связности. Остовные деревья. Свойства MST. Алгоритм Прима. Алгоритм Краскала. Алгоритм Дейкстры.

Тема 10. NP-полнота

Полиномиальное время. Проверка за полиномиальное время. Функция и алгоритм приведения. Доказательство NP-полноты. NP-полные задачи.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

4.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.09 Алгоритмизация программирование используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

- при проведении занятий лекционного типа: контроль посещаемости занятий;
- при проведении занятий практического типа: лабораторная работа, контрольная работа;
- при занятиях самостоятельной работой: тестирование, самостоятельная работа обучающихся является одной из форм самообразования, роль преподавателя при этом заключается в оказании консультативной и направляющей помощи обучающемуся.

4.2.1. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Примеры лабораторных работ:

Лабораторная работа по теме 1

- 1) Решить уравнение вида $ax^2 + bx + c = 0$ для всех вещественных a, b, c

Лабораторная работа по теме 2

- 1) Определить принадлежность точки треугольнику
- 2) Дан фонарик с 1 лампой, дан фонарик с двумя лампами. Даны центры освещенных окружностей, даны радиусы. Определить какой фонарик светит лучше (больше площадь)

Лабораторная работа по теме 3

- 1) Необходимо найти локальные максимумы и минимумы при заданном размере окрестности. Подумать: как можно улучшить определение размера окрестности с учётом разброса значений ряда (Данные)
- 2) Сортировка выбором

Лабораторная работа по теме 4

- 1) Определить асимптотические оценки по псевдокоду.
- 2) Определите асимптотическую сложность O трех процедур.
- 3) Для чего предназначена процедура Proc1. Определите её асимптотическую сложность O . Оцените, как долго компьютер, осуществляющий 100 000 операций в секунду, будет выполнять этот алгоритм при $n=40$

Лабораторная работа по теме 5

- 1) Наибольший общий делитель.
- 2) Возведение в степень.
- 3) Нахождение простых множителей
- 4) Проверка чисел на простоту
- 5) Численное интегрирование.
- 6) Создайте алгоритм вычисления суммы $1 + 1/1! + 1/2! + 1/3! + \dots + 1/n!$. Определите его асимптотическую сложность O . Если полученного алгоритма сложность больше, чем $O(n)$, создайте вариант более быстрого алгоритма с асимптотической сложностью $O(n)$.

Лабораторная работа по теме 6

- 1) Определите алгоритм, который будет самым производительным, если дан уже отсортированный массив?
- 2) Напишите алгоритм, который ищет заданный элемент в векторе A . Определите верхнюю и нижнюю границы его асимптотической сложности, а также ожидаемый вариант.

Лабораторная работа по теме 7

- 1) Проиллюстрируйте работу процедуры пирамидальной сортировки над входным массивом $A = \{5, 14, 1, 23, 1, 8, 18, 19, 7, 3\}$

Лабораторная работа по теме 8

- 1) Приведите пример бинарного дерева с n узлами, такого, что средняя глубина узла в дереве равна $\Theta(\lg n)$ в то время, как высота дерева $\omega(\lg n)$. Найдите асимптотически верхнюю высоту бинарного дерева с n узлами, средняя глубина узла в котором составляет $\Theta(\lg n)$.
- 2) Покажите, что функция $f(x) = 2^x$ является выпуклой вниз.

Лабораторная работа по теме 9

- 1) Предположим, что вместо связанного списка каждый элемент массива $Adj[u]$ представляет собой хеш-таблицу, содержащую вершины v , для которых $(u, v) \in E$. Чему равно ожидаемое время определения наличия ребра в графе, если проверка всех ребер выполняется с одинаковой вероятностью? Предложите другие структуры данных для списков ребер, которые позволяют решать задачу. Имеет ли предложенная схема преимущество или недостатки по сравнению с хеш-таблицей?
- 2) Диаметр дерева $T=(V, E)$ определяется как $\max_{u, v \in V} \sigma(u, v)$, т.е. диаметр – это наибольшая длина кратчайшего пути в дереве. Разработайте эффективный алгоритм вычисления диаметра дерева и оцените время его работы.
- 3) Модифицируйте псевдокод поиска в глубину так, чтобы он выводил все ребра ориентированного графа G вместе с их типами. Какие изменения следует внести в псевдокод для работы с неориентированным графом?

Лабораторная работа по теме 10

- 1) Разработайте эффективный жадный алгоритм, позволяющий найти оптимальное вершинное покрытие дерева за линейное время.

Примеры контрольных работ:

1. Определите вычислительную сложность алгоритма сортировки выбором;
2. Определите вычислительную сложность алгоритма сортировки пузырьком;
3. Определите вычислительную сложность алгоритма сортировки таблицы по отдельным столбцам;
4. Определите вычислительную сложность алгоритма сортировки слиянием;

5. Чтобы алгоритм бинарного поиска работал правильно, нужно, чтобы массив (список) был...;
6. Имеется алгоритм быстрой сортировки. Если первый элемент выбирается в качестве опорного какие данные является для этого алгоритма наихудшими?

Примерные темы эссе:

- 1) Алгоритмизация. Понятие алгоритма и алгоритмической системы. Свойства алгоритма. Проектирование алгоритмов. Блок-схема алгоритма. Основные типы алгоритмов, их сложность и их использование для решения задач.
- 2) Основные принципы алгоритмизации и программирования. Понятие формализации, алгоритмизации, программирования.
- 3) Программа на языке высокого уровня, типы данных, переменные, выражения. Операторы циклов и ветвления.
- 4) Понятие о структурном программировании.
- 5) Объектно-ориентированное программирование.
- 6) Интегрированные среды программирования.
- 7) Этапы разработки программного обеспечения.
- 8) Структуры и типы данных языка программирования.
- 9) Эволюция и классификация языков программирования.
- 10) Понятие и основные виды архитектуры ЭВМ. Их характеристики.
- 11) Сигналы; дискретизация, квантование и кодирование сигналов.
- 12) Понятие информации, ее измерение, количество и качество информации.
- 13) Системы счисления.
- 14) Формы и способы представления информации.

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

5.1 Экзамен проводится с применением следующих методов (средств):

Экзамен может проводиться с применением следующих форм: собеседование (ответы на вопросы билета), тестирование (тест содержит 30 случайных вопросов по материалу дисциплины);

Для подготовки к экзамену студентам заранее сообщаются вопросы, которые будут вынесены на промежуточную аттестацию. Обучающемуся дается время, необходимое для подготовки ответа на вопросы

Формат проведения экзамена, а также методы (средства), применяемые на экзамене, согласовываются с деканатом.

Проведение промежуточной аттестации возможно в дистанционном формате.

5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Компонент компетенции	Промежуточный/ключевой индикатор оценивания	Критерий оценивания
ОПК ОС-6.1	Способность применять основные стандартные алгоритмы и структуры данных при программировании на алгоритмическом языке. Способность написать программу для решения экономической задачи	Умеет записать модель и знает, для каких задач она используется. Умеет применить структуры данных и составить программу на алгоритмическом языке для стандартного алгоритма. Умеет подобрать алгоритм для решения

	по известному алгоритму и собрать данные для ее решения	экономической задачи, собрать данные для ее решения.
ОПК ОС-6.2	Способность осуществлять поиск и подготовку экономических данных с использованием информационных и библиографических технологий	Умеет выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Типовые вопросы для подготовки к зачёту с оценкой в 1 семестре:

1. Алгоритм.
2. Создание программ.
3. Итерация.
4. Рекурсивность.
5. Инвариант в программировании.
6. Верификация программ.
7. Оптимизация программ.
8. Асимптотические обозначения в уравнениях.
9. Сложность по времени.
10. Сложность по используемой памяти.
11. Оптимальность.
12. Алгоритмы поиска данных.
13. Алгоритмы сортировки данных.
14. Бинарный поиск.
15. Основные алгоритмы, базирующиеся на сравнениях.
16. Линейные алгоритмы.

Типовые вопросы для подготовки к экзамену во 2 семестре:

1. Алгоритмы поиска данных.
2. Алгоритмы сортировки данных.
3. Бинарный поиск.
4. Основные алгоритмы, базирующиеся на сравнениях.
5. Линейные алгоритмы.
6. Методы внешней сортировки. Прямое слияние. Многофазная сортировка. Улучшение эффективности внешней сортировки.
7. Медианы и порядковые статистики. Минимум и максимум.
8. Алгоритмы выбора. Последовательный поиск. Индексно-последовательный поиск.
9. Бинарный поиск. Метод золотого сечения.
10. Хеширование и хеш-таблицы.
11. Классификация нелинейный структур. Бинарные деревья.
12. Корневые деревья с произвольным ветвлением.
13. Красно-черные деревья.
14. Медианы, порядковые и динамические порядковые статистики.
15. В-деревья. Биномиальные деревья и биномиальные кучи. Финбоначчиевы кучи. Пирамиды Фибоначчи.
16. Деревья ван Эмде Боаса.
17. Непересекающиеся множества. Структуры данных для непересекающихся множеств. Леса непересекающихся множеств.

18. Графы. Представление графов. Обход графа. Алгоритм поиска в ширину. Алгоритм поиска в глубину.
19. Топологическая сортировка. Некоторые специальные графы. Изоморфизм.
20. Операции над графами. Пути, циклы, связность. Расстояния и метрические характеристики. Маршруты, циклы в неориентированном графе. Пути, контуры в ориентированном графе.
21. Помеченный граф. Графы пересечений. Степень вершины. Автоморфизмы.
22. Деревья. Алгоритм поиска диаметра дерева. Теорема о центре дерева. Алгоритм построения кода Прюфера для заданного дерева. Теорема о числе деревьев.
23. Алгоритмы поиска компонент связности. Остовные деревья. Свойства MST.
24. Алгоритм Прима.
25. Алгоритм Краскала.
26. Алгоритм Дейкстры.
27. Полиномиальное время. Проверка за полиномиальное время. Функция и алгоритм приведения.
28. Доказательство NP-полноты.
29. NP-полные задачи.

Шкала оценивания

Оценочным средством при промежуточной аттестации является накопительная оценка результатов выполнения текущего контроля и результата сдачи экзамена/зачета. Оценка определяется по формуле:

1 семестр. Экзамен (100 баллов):

- Посещаемость занятий 1 балл за одно занятие и консультацию: 17 баллов;
- Лабораторные работы: 5 работ в семестре по 5 баллов за каждую работу = 25 баллов;
- Тест: 4 теста в семестре по 7 баллов за каждый тест = 28 баллов

Экзамен оценивается в 30 баллов.

2 семестр. Экзамен (100 баллов):

- Посещаемость занятий 1 балл за одно занятие и консультацию: 17 баллов;
- Лабораторные работы: 4 работы в семестре по 5 баллов за каждую работу = 20 баллов;
- Тест: 2 теста в семестре по 10 баллов за каждый тест = 20 баллов
- Контрольная работа баллов = 13 баллов;

Экзамен оценивается в 30 баллов.

Итоговая оценка представляет собой сумму оценок за контрольные работы, тесты и за экзамен.

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС). Использование БРС осуществляется в соответствии с приказом от 28 августа 2014 г. №168 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов». БРС по дисциплине отражена в схеме расчетов рейтинговых баллов (далее – схема расчетов). Схема расчетов сформирована в соответствии с учебным планом направления, согласована с руководителем научно-образовательного направления, утверждена деканом факультета. Схема расчетов доводится до сведения студентов на первом занятии по данной дисциплине и является составной частью рабочей программы дисциплины и содержит информацию по изучению дисциплины, указанную в Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС.

На основании п. 14 Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС в институте принята следующая шкала перевода оценки из многобалльной системы в пятибалльную:

Количество баллов	Оценка	
	прописью	буквой
96-100	отлично	А
86-95	отлично	В
71-85	хорошо	С
61-70	хорошо	Д
51-60	удовлетворительно	Е
0-59	не удовлетворительно	ЕХ

Экзамен проводится в аудитории. Студент выбирает случайным образом билет, содержащий два вопроса. Время подготовки к собеседованию по вопросам билета не менее 30 и не более 45 минут. При подготовке к собеседованию студенту запрещается использовать на экзамене какие-либо дополнительные материалы и электронные средства.

При проведении экзамена в форме тестирования студент проходит идентификацию и только после этого получает доступ к тестовым вопросам. Предоставляется одна попытка с ограничением общего времени тестирования. Тест должен содержать 30 вопросов.

В случае, если дисциплина полностью или частично реализовывалась с применением ДОТ, экзамен может проводиться с использованием системы дистанционного обучения (СДО) Академии.

Для успешного усвоения дисциплины обучающемуся необходимо регулярно заниматься самостоятельной работой: аудиторной и внеаудиторной. Обучающийся должен прорабатывать темы лекционных занятий, занимаясь с конспектом лекций и соответствующими главами рекомендованной литературы. Для отработки умения решения задач необходимо регулярно решать дополнительные (не разбираемые на занятиях) задачи.

6. Методические материалы для освоения дисциплины

6.1 Методические указания по самостоятельной подготовке к занятиям практического (семинарского) типа:

Для практического освоения тем или разделов учебной дисциплины студент выполняет лабораторные занятия. Они служат для приобретения навыков работы с информационными технологиями по темам дисциплины. Результаты контроля качества учебной работы студентов преподаватель может оценивать в баллах. Студент имеет право ознакомиться с выставленными ему баллами. Важным видом работы студента при изучении дисциплины является самостоятельная работа. Самостоятельная работа должна носить творческий и планомерный характер. Ошибку совершают те студенты, которые надеются освоить весь материал только за время подготовки к экзамену. В процессе организации самостоятельной работы большое значение имеют консультации преподавателя.

№ п/п	Наименование темы	Указания
1.	Введение в теорию алгоритмов	Проработка лекционного материала и [3] ¹ . Разбор и решение задачи из предложенных лабораторных работ первого семестра Сдача и устная защита решения, представление разработанного кода преподавателю

¹ В квадратных скобках здесь и далее в таблице даны ссылки на учебники из п.6.1, 6.2.

2.	Языки программирования. Разработка программ	Проработка лекционного материала и [3]. Разбор и решение задачи из предложенных лабораторных работ первого семестра Сдача и устная защита решения, представление разработанного кода преподавателю
3.	Алгоритмы, как технология	Проработка лекционного материала и [3]. Разбор и решение задачи из предложенных лабораторных работ первого семестра Сдача и устная защита решения, представление разработанного кода преподавателю
4.	Эффективность алгоритмов	Проработка лекционного материала и [3] Разбор и решение задачи из предложенных лабораторных работ первого семестра Сдача и устная защита решения, представление разработанного кода преподавателю
5.	Численные алгоритмы	Проработка лекционного материала Разбор и решение задачи из предложенных лабораторных работ первого семестра Сдача и устная защита решения, представление разработанного кода преподавателю
6.	Алгоритмы поиска и сортировки данных	Проработка лекционного материала и [3]. Разбор и решение задачи из предложенных лабораторных работ первого семестра Сдача и устная защита решения, представление разработанного кода преподавателю
7.	Основные методы поиска и сортировки (окончание)	Проработка лекционного материала и [3]. Разбор и решение задачи из предложенных лабораторных работ второго семестра Сдача и устная защита решения, представление разработанного кода преподавателю
8.	Абстрактные типы и структуры данных	Проработка лекционного материала и [3]. Разбор и решение задачи из предложенных лабораторных работ второго семестра Сдача и устная защита решения, представление разработанного кода преподавателю
9.	Алгоритмы на графах	Проработка лекционного материала и [1,2] Разбор и решение задачи из предложенных лабораторных работ второго семестра Сдача и устная защита решения, представление разработанного кода преподавателю
10.	NP-полнота	Проработка лекционного материала и [1,2] Разбор и решение задачи из предложенных лабораторных работ второго семестра Сдача и устная защита решения, представление разработанного кода преподавателю

6.2 Методические рекомендации по подготовке к контрольным/лабораторным работам, написанию эссе:

При подготовке контрольных работ необходимо использовать как традиционные печатные источники информации (научно-популярные и научные книги, статьи из научно-технических и научно-популярных журналов), так и ресурсы Интернета; состав источников информации должен быть согласован с руководителем работы по подготовке к эссе; для защиты лабораторных работ рабочая тетрадь должна быть заполнена вручную.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Положение об организации самостоятельной работы студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (в ред. приказа РАНХиГС от 11.05.2016 г. № 01-2211). — URL:

http://www.ranepa.ru/images/docs/prikazy-ranhighs/Pologenie_o_samostoyatelnoi_rabote.pdf.

Режим свободного доступа.

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.1 Основная литература

1) Костюкова, Н. И. Графы и их применение : учебное пособие / Н. И. Костюкова. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 147 с. — ISBN 978-5-4497-0367-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89435.html> (дата обращения: 22.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2) Костюкова, Н. И. Комбинаторные алгоритмы для программистов : учебное пособие / Н. И. Костюкова. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 216 с. — ISBN 978-5-4497-0368-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89441.html> (дата обращения: 22.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.2 Дополнительная литература

3) Метелица, Н. Т. Основы информатики : учебное пособие / Н. Т. Метелица, Е. В. Орлова. — Краснодар : Южный институт менеджмента, 2012. — 113 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/9751.html> (дата обращения: 22.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация Не предусмотрены

7.4. Интернет-ресурс

- 1) RStudio. — URL: <http://www.rstudio.com/ide/> (дата последнего обращения 11.02.2021)
- 2) The R Project for Statistical Computing. — URL: <http://www.r-project.org/> (дата последнего обращения 11.02.2021)
- 3) Теория алгоритмов. Машина Тьюринга и алгоритмически неразрешимые проблемы. — МГТУ им. Н.Э. Баумана. — Москва, 2004. — URL: <http://th-algoritmov.narod.ru/3.htm> (дата последнего обращения 11.02.2021)

7.5 Иные источники

- 1) Кормен, Томас Х. и др. Алгоритмы: построение и анализ, 3-е изд. : Пер. с англ. — М. : ООО "И. Д. Вильямс", 2013. — 1328 с. : ил. — Парал. тит. англ. ISBN 978-5-8459-1794-2
- 2) Симонович, С.В. Информатика. Базовый курс : учебное пособие / под ред. С. В. Симоновича. - 3-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2011. - 640 с. - (Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения). - ISBN 978-5-459-00439-7.
- 3) Информатика : учебник : рек. М-вом образования и науки РФ для студентов экономических специальностей / Н. В. Макарова, Л. А. Матвеев, В. П. Бройдо [и др.]; под ред. Н. В. Макаровой. — 3-е изд., перераб. - Москва : Финансы и статистика, 2009. — 768 с. — ISBN 978-5-279-02202-1.
- 4) Мэтлофф, Н. Искусство программирования на R. Погружение в большие данные. — СПб.: Питер, 2019. — 416 с.

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее

Материально-техническое обеспечение:

- Для лекций: персональный компьютер, мультимедийный проектор, доска, мел или маркеры, доступ по корпоративному логину и паролю для участия в видеоконференцсвязи;
- Для практических занятий: компьютерный класс, мультимедийный проектор, доска, мел или маркеры.
- При занятиях в дистанционной форме: персональный компьютер, доступ в СДО.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 10, Google Chrome, пакет Microsoft Office; текстовый редактор Emacs (или любой аналогичный текстовый редактор) - GNU GPL - <http://www.gnu.org/software/emacs/>; компилятор R-2.15.1 – GNU - <http://www.r-project.org/>, либо Интегрированная среда разработки RStudio – GNU AGP - <http://www.rstudio.com/ide/>

Информационные справочные системы:

1. Научная библиотека РАНХиГС. URL: <http://lib.ranepa.ru/>;
2. Научная электронная библиотека eLibrary.ru. URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;
3. Национальная электронная библиотека. URL: www.nns.ru;
4. Российская государственная библиотека. URL: www.rsl.ru;
5. Российская национальная библиотека. URL: www.nnir.ru;
6. Электронная библиотека Grebennikon. URL: <http://grebennikon.ru/>;
7. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань». URL: <http://e.lanbook.com>;
8. Электронно-библиотечная система ЮПАЙТ. URL: <http://www.biblio-online.ru/>;
9. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>.