Приложение 4
к образовательной программе

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00D0FBD24264A8B913A66A4DE72D598CF7
Владелец: Боровская Ольга Игоревна
Действителен: с 10.11.2025 до 03.02.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
реализуемой без применения электронного (онлайн) курса

Б1.О.06 Алгоритмизация и программирование
(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

38.03.01 Экономика
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Финансы и кредит
(наименование образовательной программы)

очная, очно-заочная
(форма обучения)

Год набора 2025
Город - Омск

Автор(ы)-составитель(и) РПД:
преподаватель кафедры экономики и управления Трушакова Е.А.

Заведующий кафедрой:

Стаурский Станислав Станиславович, к.э.н., доцент, заведующий кафедрой экономики и управления, преподаватель.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.06 Алгоритмизация и программирование одобрена на заседании кафедры экономики и управления Омского филиала РАНХиГС.

протокол № 5 от 13.01.2025 года.

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. Типы оценочных материалов, показатели и критерии их оценивания

5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам
6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине

7. Методические материалы по освоению дисциплины

8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.О.06 Алгоритмизация и программирование обеспечивает формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных компетенций:

ОТФ/ТФ и реквизиты ПС *(при наличии)*	**Код компетенции**	**Наименование компетенции**	**Код индикатора достижения компетенций**	**Наименование индикатора достижения компетенций**	**Образовательный результат**
	ОПК ОС-6	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач	ОПК ОС-6.1	Реализует основные типовые алгоритмы решения задач на языке программирования высокого уровня	*ОПК ОС-6.1. З-1.* ***Знает*** методы составления алгоритмов; *ОПК ОС-6.1. У-1.* ***Умеет*** составлять алгоритмический процесс различных типов; *ОПК ОС-6.1. В-1.* ***Владеет*** навыками использования выбранного языка программирования для статистической обработки данных и работы с графикой, а также для представления статистических моделей.

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Общий объем дисциплины:

10,00 з.е., 360 ак.час

Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий для очной формы обучения: 132 ак. час на контактную работу с преподавателем, из них 64 ак.час на лекции, 64 ак.час на практические занятия и 4 ак.час на консультации по промежуточной аттестации. 156 ак. час на самостоятельную работу обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий для очно-заочной формы обучения: 68 ак. час на контактную работу с преподавателем, из них 32 ак.час на лекции, 32 ак.час на практические занятия и 4 ак.час на консультации по промежуточной аттестации. 220 ак. час на самостоятельную работу обучающихся.

Б1.О.06 Алгоритмизация и программирование реализуется на 2-м семестре 1-го курса и 3-м семестре 2-го курса для очной и очно-заочной форм обучения после изучения дисциплины:

- Алгебра.

Дисциплина реализуется параллельно с дисциплиной Б1.О.02

Математический анализ.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменами во 2-м и 3-м семестрах.

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	Объем дисциплины, ак.час												Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		ВСЕГО	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий							Самостоятельная работа				
			Период теоретического обучения					Период промежуточной аттестации (сессия)						
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Каттэк	Контроль	СРкр	СРэк	СР	
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ									
Тема 1.	Введение в теорию алгоритмов. Алгоритмизация	18	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	10	О
Тема 2.	Создание программ. Программирование	18	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	10	К
Тема 3.	Алгоритмы как технология	18	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	10	Т
Тема 4.	Асимптотические обозначения	18	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	10	
Тема 5.	Пропозиционная логика	18	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	10	
Тема 6.	Алгоритмы поиска и сортировки данных	18	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	10	К
Тема 7.	Основные модели структур данных	18	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	10	Т
Тема 8.	Реализации ассоциативного массива	18	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	10	
Тема 9.	Элементы теории множеств в программировании	18	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	10	К
Тема 10.	Введение в теорию графов	18	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	10	Т

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	Объем дисциплины, ак.час												Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		ВСЕГО	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий							Самостоятельная работа				
			Период теоретического обучения					Период промежуточной аттестации (сессия)						
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Каттэк	Контроль	СРкр	СРэк	СР	
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ									
Тема 11.	Волновой алгоритм. Алгоритм Прима и Крускала	18	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	10	
Тема 12.	Алгоритмы Флойда, Литла и Дейкстры	18	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	10	
Тема 13.	Задача Коммивояжера. Транспортная задача	18	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	10	
Тема 14.	Алгоритм Форда-Фалкерсона. Максимальный поток	18	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	10	К
Тема 15.	Задачи раскраски графов	16	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	8	
Тема 16.	Критический путь в графе. Поиск в ширину и глубину	16	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	8	К
Промежуточная аттестация		**76**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**	**0**	**72**	**0**	**0**	**0**	Экзамен (2, 3 сем.)
Итого		**360**	**64**	**0**	**0**	**64**	**0**	**0**	**4**	**0**	**72**	**0**	**0**	**156**	

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	Объем дисциплины, ак.час													Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		ВСЕГО	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий								Самостоятельная работа				
			Период теоретического обучения						Период промежуточной аттестации (сессия)						
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Каттэк	Контроль	СРкр	СРэк	СР	
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ									
Тема 1.	Введение в теорию алгоритмов. Алгоритмизация	18	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	14	О
Тема 2.	Создание программ. Программирование	18	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	14	К
Тема 3.	Алгоритмы как технология	18	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	14	Т
Тема 4.	Асимптотические обозначения	18	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	14	
Тема 5.	Пропозиционная логика	18	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	14	
Тема 6.	Алгоритмы поиска и сортировки данных	18	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	14	К
Тема 7.	Основные модели структур данных	18	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	14	Т
Тема 8.	Реализации ассоциативного массива	18	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	14	
Тема 9.	Элементы теории множеств в программировании	18	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	14	К
Тема 10.	Введение в теорию графов	18	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	14	Т
Тема 11.	Волновой алгоритм. Алгоритм Прима и Крускала	18	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	14	
Тема 12.	Алгоритмы Флойда, Литла и Дейкстры	18	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	14	
Тема 13.	Задача Коммивояжера. Транспортная задача	18	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	14	

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	Объем дисциплины, ак.час												Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		ВСЕГО	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий								Самостоятельная работа			
			Период теоретического обучения						Период промежуточной аттестации (сессия)					
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Каттэк	Контроль	СРкр	СРэк	СР
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ								
Тема 14.	Алгоритм Форда-Фалкерсона. Максимальный поток	18	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	14	К
Тема 15.	Задачи раскраски графов	16	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	12	
Тема 16.	Критический путь в графе. Поиск в ширину и глубину	16	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	12	К
Промежуточная аттестация		**76**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**	**0**	**72**	**0**	**0**	**0**	Экзамен (2, 3 сем.)
Итого		**360**	**32**	**0**	**0**	**32**	**0**	**0**	**4**	**0**	**72**	**0**	**0**	**220**	

Используемые сокращения:

Л – лекции – занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях.

ВЛ – видеолекции.

ЛР – лабораторные работы.

ПЗ – практические занятия (за исключением лабораторных работ).

ИК – индивидуальные консультации.

КСР – контроль самостоятельной работы.

КЭ – консультации перед экзаменом.

Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий.

Контроль – часы на промежуточную аттестацию.

СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/курсового проекта.

СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену.

СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям.

Формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), контрольная работа (К), тестирование (Т). Форма промежуточной аттестации: экзамен.

3.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в теорию алгоритмов. Алгоритмизация. ОПК ОС-6.1.

Информационный процесс. Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Применение алгоритмов. Связь между алгоритмом и понятием функции. Итерация, рекуррентность и рекурсивность. Инвариант в программировании, верификация программ.

Тема 2. Создание программ. Программирование. ОПК ОС-6.1.

Документирование, тестирование и верификация программного кода. Технологии разработки программ. Гибкие технологии разработки. Экстремальное программирование.

Тема 3. Алгоритмы как технология. ОПК ОС-6.1.

Технические и программные средства реализации информационных процессов, модели решения функциональных и алгоритмических задач, алгоритмизация и программирование. Современные технологии разработки программного обеспечения.

Тема 4. Асимптотические обозначения. ОПК ОС-6.1.

Асимптотические обозначения в уравнениях. Сложность по времени и используемой памяти. Оптимальность. Трудоемкость алгоритмов.

Тема 5. Пропозиционная логика. ОПК ОС-6.1.

Логические утверждения. Тавтология, как метод математического доказательства. Концепт мультиплекса. Логика первого порядка, исчисление предикатов. Практическое применение пропозиционной логики. Софистика.

Тема 6. Алгоритмы поиска и сортировки данных. ОПК ОС-6.1.

Бинарный поиск. Основные алгоритмы, базирующиеся на сравнениях. Линейные алгоритмы. Программирование алгоритмов поиска и сортировки данных с использованием современных технологий разработки программного обеспечения.

Тема 7. Основные модели структур данных. ОПК ОС-6.1.

Абстрактные структуры данных: стек, очередь, очередь с приоритетом, ассоциативный массив. Отображение абстрактных структур данных на структуры хранения: массивы, списки. Базы данных. Нормирование баз данных. Нормальные формы баз данных. Проектирование баз данных – приведение к нормальным формам.

Тема 8. Реализации ассоциативного массива. ОПК ОС-6.1.

Использование деревьев в структурах данных, бинарные и квази-бинарные деревья поиска. Оценки алгоритмической сложности операций поиска, добавления и удаления элемента.

Тема 9. Элементы теории множеств в программировании. ОПК ОС-6.1.

Мотивы и автоматы Кортежи, вектора, домены. Применение нечетких множеств.

Тема 10. Введение в теорию графов. ОПК ОС-6.1.

Основные алгоритмы на графах Топологические и экономические сети. Связность, ориентированные графы. Поиск в ширину. Основные алгоритмы на графах. Теория экономических сетей. Алгоритмы на ориентированных графах. Сепараторы в графах.

Тема 11. Волновой алгоритм. Алгоритм Прима и Крускала. ОПК ОС-6.1.

Волновой алгоритм. Алгоритм Прима. Алгоритм Крускала. Сравнение алгоритмов, особенности реализации и область применимости, оценка их трудоемкости.

Тема 12. Алгоритмы Флойда, Литла и Дейкстры. ОПК ОС-6.1.

Алгоритм Флойда. Алгоритм Литла. Алгоритм Дейкстры. Сравнение алгоритмов, особенности реализации и область применимости, оценка их трудоемкости.

Тема 13. Задача Коммивояжера. Транспортная задача. ОПК ОС-6.1.

Задача Коммивояжера. Сравнение и оценка трудоемкости алгоритмов и способов решения задачи, особенностей их реализации, область применимости. Применение графов для решения транспортной задачи.

Тема 14. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Максимальный поток. ОПК ОС-6.1.

Алгоритм Форда-Фалкерсона. Максимальный поток. Анализ алгоритма на примере транспортировки российского газа через российскую газотранспортную систему.

Тема 15. Задачи раскраски графов. ОПК ОС-6.1.

Основные задачи раскраски графов. Методы решения и сфера применения.

Тема 16. Критический путь в графе. Поиск в ширину и глубину. ОПК ОС-6.1.

Критический путь в графе. Поиск в ширину и глубину на примере продукционной модели. Лексикографический поиск

4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания

4.1. Оценочные материалы по дисциплине Б1.О.06 Алгоритмизация и программирование входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы составляют фонд оценочных средств (далее – ФОС). ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с целью оценивания достижения обучающимися планируемых результатов обучения.

4.2. ФОС разработан как комплекс проверочных заданий различного типа и уровня сложности, включает критерии и шкалы оценивания, а также «ключи» правильных ответов. ФОС формируется как отдельный документ и хранится в электронном виде, доступ к ФОС предоставлен ограниченному кругу лиц.

4.3. Для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих программах дисциплин размещены типовые проверочные задания, которые можно условно разделить на задания закрытого, комбинированного и открытого типов.

Задания закрытого типа — это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.

Задания комбинированного типа – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных и обосновать свой выбор.

Задания открытого типа — это задания, в которых на каждый вопрос должен быть предложен развернутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная последовательность выполнения и система оценивания выполнения заданий.

4.4. Типы заданий, сценарии выполнения, критерии оценивания

ТИП ЗАДАНИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ	1.Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие	1.Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы

		(например, А1 или Б4).	
Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	1.Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать несколько правильных ответов. 4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)
Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной	Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр

		последовательности (например, БВА или 135).	
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	1.Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2.Продумать логику и полноту ответа. 3.Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4.В случае расчетной задачи, записать решение и ответ	Ответ считается верным: 1. Отсутствие фактических ошибок. 2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа). 3.Обоснованность ответа

			(наличие аргументов). 4. Логическая последовательность излагаемого материала.

4.5. Общая шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Обучающийся знает материал дисциплины в полном объеме, свободно оперирует понятийным аппаратом, самостоятельно и без ошибок применяет умения и владеет навыками, предусмотренными образовательными результатами по дисциплине; излагает материал последовательно, аргументирует выводы, отвечает на дополнительные вопросы.
Хорошо	Обучающийся знает материал дисциплины в полном объеме, допуская отдельные неточности в определениях; самостоятельно применяет умения и навыки, предусмотренные образовательными результатами, допуская несущественные ошибки, которые исправляет после замечания преподавателя; выводы в целом аргументированы.
Удовлетворительно	Обучающийся знает основной материал дисциплины, но излагает его неполно, допускает ошибки в формулировках определений; умения и навыки, предусмотренные образовательными результатами, применяет при помощи преподавателя; испытывает затруднения в обосновании выводов.
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части материала дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках определений; не владеет умениями и навыками, предусмотренными образовательными результатами. Образовательные результаты по дисциплине не достигнуты.

Результаты текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оцениваются по пятибалльной системе.

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, результаты которого соответствуют критериям оценок «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно»; оценка «не зачтено» – критериям оценки «неудовлетворительно».

Образовательные результаты считаются достигнутыми, если

обучающийся получил по дисциплине оценку не ниже «удовлетворительно» («зачтено»).

5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам

5.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.06 Алгоритмизация и программирование используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе задания к контрольным точкам):

опрос, контрольная работа, тестирование.

5.2. Типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся (вне контрольных точек):

Типовые оценочные материалы по теме 1. Введение в теорию алгоритмов. Алгоритмизация

Опрос

1) Информационный процесс.
2) Понятие алгоритма.
3) Свойства алгоритмов.
4) Применение алгоритмов.
5) Связь между алгоритмом и понятием функции.
6) Итерация.
7) Рекуррентность.
8) Рекурсивность.
9) Инвариант в программировании.
10) Верификация программ.

Типовые оценочные материалы по теме 2. Создание программ. Программирование

Контрольная работа

Вариант 1

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:

1) сумму отрицательных элементов массива;

2) произведение элементов массива, расположенных между максимальным и минимальным элементами.

Упорядочить элементы массива по возрастанию.

Вариант 2

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:

1) сумму положительных элементов массива;

2) произведение элементов массива, расположенных между максимальным по модулю и минимальным по модулю элементами.

Упорядочить элементы массива по убыванию.

Вариант 3

В одномерной массиве, состоящем из n целых элементов, вычислить:

1) Произведение элементов массива с четными номерами;

2) сумму элементов массива, расположенных между первым и последним нулевыми элементами.

Преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все положительные элементы, а потом - все отрицательные (элементы, равные 0, считать положительными).

Вариант 4

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить?

1) сумму элементов массива с нечетными номерами;

2) сумму элементов массива, расположенных между первым и последним отрицательными элементами.

Сжать массив, удалив из него все элементы, модуль которых не превышает 1. Освободившиеся в конце массива элементы заполнить нулями.

Вариант 5

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:

1) максимальный элемент массива;

2) сумму элементов массива, расположенных до последнего положительного элемента.

Сжать массив, удалив из него вес элементы, модуль которых находится в интервале [a, b|, Освободившиеся в конце массива элементы заполнить нулями.

Вариант 6

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить;

1) минимальный элемент массива;

2) сумму элементов массива, расположенных между первым и последним положительными элементами.

Преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все элементы, равные нулю, а потом — все остальные.

Вариант 7

В одномерном массиве, состоящем из n целых элементов, вычислить;

1) номер максимального элемента массива;

2) произведение элементов массива, расположенных между первым и вторым нулевыми элементами.

Преобразовать массив таким образом, чтобы в первой его половине располагались элементы, стоявшие в нечетных позициях, а во второй половине — элементы, стоявшие в четных позициях.

Вариант 8

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить;

1) номер минимального элемента массива;

2) сумму элементов массива, расположенных между первым и вторым отрицательными элементами.

Преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все элементы, модуль которых не превышает 1, а потом — все остальные.

Вариант 9

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:

1) максимальный по модулю элемент массива;

2) сумму элементов массива, расположенных между первым и вторым положительными элементами.

Преобразовать массив таким образом, чтобы элементы, равные нулю, располагались после всех остальных.

Вариант **10**

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить;

1) количество элементов массива, меньших C;

2) сумму целых частей элементов массива, расположенных после последнего отрицательного элемента.

Преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все элементы, отличающиеся от максимального не более чем на 20%, а потом - все остальные.

Вариант **11**

В одномерном массиве, состоящем из n вещественных элементов, вычислить:

1) произведение отрицательных элементов массива;

2) сумму положительных элементов массива, расположенных до максимального элемента.

Изменить порядок следования элементов в массиве на обратный.

Типовые оценочные материалы по теме 3. Алгоритмы как технология

Тест

1. По какому направлению развиваются комбинаторные вычисления?

(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

Вариант 1 интенсивно изобретаются новые алгоритмы

Вариант 2 происходит переход от изучения отдельных алгоритмов к исследованию свойств, присущих классам алгоритмов

Вариант 3 происходит быстрый прогресс (главным образом, в математическом плане) в понимании алгоритмов, их разработки и анализа

2. Рациональнее исследовать классы алгоритмов или изучать отдельные алгоритмы?

(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

Вариант 1 одной из причин быстрого прогресса комбинаторных вычислений является усиление внимания к исследованию платформ программирования

Вариант 2 одной из причин быстрого прогресса комбинаторных вычислений является усиление внимания к исследованию отдельных алгоритмов, не касаясь классов алгоритмов

Вариант 3 одной из причин быстрого прогресса комбинаторных вычислений является усиление внимания к исследованию классов алгоритмов в противоположность изучению отдельных из них

Вариант 4 одной из причин быстрого прогресса комбинаторных вычислений является усиление внимания к исследованию классов алгоритмов и параллельно к изучению отдельных из них

3. Какая разница между двумя вопросами: "Какими свойствами обладает данный алгоритм?" и "Какие свойства должен иметь любой алгоритм, решающий данную проблему?"

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

Вариант 1 в первом случае алгоритм задан, и заключения выводятся путем изучения свойств, присущих ему. Во втором случае задается проблема и точно определяется структура алгоритма, и заключения выводятся на основе изучения существа проблемы по отношению к данному классу алгоритмов

Вариант 2 заключения выводятся на основе изучения существа проблемы по отношению к данному классу алгоритмов, поэтому разницы нет

Вариант 3 заключения выводятся на основе свойств данного алгоритма, поэтому разницы нет

Вариант 4 разницы нет

Типовые оценочные материалы по теме 6. Алгоритмы поиска и сортировки данных

Контрольная работа

Задан одномерный массив целых чисел. Составить алгоритм сортировки согласно варианту задания.

1 Вариант	Сортировка подсчетом.	Древесная сортировка.
2 Вариант	Сортировка простым включением.	Быстрая сортировка.
3 Вариант	Сортировка методом Шелла.	Сортировка слиянием.
4 Вариант	Сортировка простым извлечением.	Сортировка распределением.
5 Вариант	Древесная сортировка.	Сортировка простым включением.
6 Вариант	Быстрая сортировка.	Сортировка простым извлечением.
7 Вариант	Сортировка слиянием.	Сортировка подсчетом.

Типовые оценочные материалы по теме 10. Введение в теорию графов

Тест

1. Что называется графом?

(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

Вариант 1 графом G называется V(G) - непустое конечное множество элементов, называемых вершинами

Вариант 2 граф представляет собой непустое множество точек и множество отрезков, оба конца которых принадлежат заданному множеству точек

Вариант 3 графом G называется пара V(G), E(G), где V(G) - непустое конечное множество элементов, называемых, вершинами, а E(G) - конечное семейство неупорядоченных пар элементов из V(G) (не обязательно различных), называемых ребрами

Вариант 4 графом G называется E(G) - конечное семейство неупорядоченных пар элементов из V(G) (не обязательно различных), называемых ребрами

2. Какой граф называется двудольным?

(Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)

Вариант 1 простой граф G(V,G) называется двудольным, если он несвязный

Вариант 2 простой граф G(V,G) называется двудольным, если он связный

Вариант 3 если множество вершин графа можно разбить на два непересекающихся подмножества V_1 и V_2 так, что каждое ребро в G соединяет какую-нибудь вершину из V_1 с какой-либо вершиной из V_2, тогда G называется двудольным графом

Вариант 4 в терминах раскраски вершин графа двумя цветами, скажем красным и синим, граф называется двудольным, если каждую его вершину можно окрасить красным или синим цветом так, чтобы любое ребро имело один конец красный, а другой - синий

3. Что называется путем от v1 до v2 в графе?

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

Вариант 1 путем в графе называется число его ребер

Вариант 2 путем в графе называется петля висячей вершины

Вариант 3 путем от v_1 до v_2 в графе называется такая последовательность ребер, ведущая от v_1 к v_2, в которой каждые два соседних ребра имеют общую вершину и никакое ребро не встречается более одного раза

Вариант 4 путем от v_1 до v_2 в графе называется последовательность вершин от v_1 до v_2

4. Сколько имеется ориентированных графов без петель и кратных ребер с множеством вершин {1, 2, 3}?

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

Вариант 1 27

Вариант 2 8

Вариант 3 16

Вариант 4 64

5. Сколько имеется абстрактных обыкновенных графов с набором степеней (2, 2, 4, 4, 5, 5)?

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

Вариант 1 1

Вариант 2 3

Вариант 3 0

Вариант 4 2

6. Сколько ребер имеет граф пересечений граней трехмерного куба?

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

Вариант 1 6

Вариант 2 12

Вариант 3 24

Вариант 4 8

7. Какие из следующих графов изоморфны графу $\overline{C_5}$?

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

Вариант 1 $\overline{C_5}$

Вариант 2 $\overline{C_3 + K_2}$

Вариант 3 $2K_1 \circ 3K_1$

Вариант 4 $\overline{P_5}$

Типовые оценочные материалы по теме 14. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Максимальный поток

Контрольная работа

Программа, реализующая алгоритм Форда-Фолкерсона нахождения максимального потока.

Вводите количество вершин, количество ребер, матрицу пропускных способностей и получаете максимальный поток по данной сети.

Пропускные способности дуг заданы матрицей. С помощью алгоритма Форда-Фалкерсона построить максимальный поток от s к t и указать минимальный разрез, отделяющий s от t.

Типовые оценочные материалы по теме 16. Критический путь в графе. Поиск в ширину и глубину

Контрольная работа

Вариант 1

1. Сгенерировать обыкновенный граф с взвешенными вершинами.
2. Применить алгоритм поиска в ширину.
3. Результат визуализировать.

Вариант 2

1. Сгенерировать обыкновенный граф с взвешенными вершинами.
2. Применить алгоритм поиска в глубину.
3. Результат визуализировать.

Методические указания по выполнению и оценке типовых оценочных материалов текущего контроля

Текущий контроль знаний студентов обеспечивает оперативное управление учебной деятельностью студента и проводится с целью:

- проверки качества теоретических знаний по дисциплине;
- проверки наличия умений применять полученные теоретические знания при решении практических задач и выполнении практических заданий;
- проверки наличия умений самостоятельной работы с учебной литературой.

Текущий контроль знаний студентов может проводиться в форме тестов. Контрольные тестовые вопросы (КТВ) составлены с учетом приоритетных, ключевых проблем и вопросов, усвоение которых необходимо при прохождении курса. Контрольные работы проводятся в форме ответов на КТВ по вариантам.

Приведенный выше перечень КТВ разделен по темам в соответствии с тематическим планом настоящей учебной программы – это позволяет проводить контрольные работы, охватывающие основные понятия и определения всего ранее пройденного лекционного материала и содержания практических занятий (семинаров).

Форма КТВ зависит от их содержания. В данной учебной программе используются две основных формы тестовых заданий:

1. Задания закрытой формы. Инструкция: обвести кружком, либо, если применяется компьютер, и тестовые задания подаются на монитор, нажать клавишу с номером правильного ответа. Вариативность заданий закрытой формы весьма велика, но в основе всегда лежит один и тот же принцип: студенту предлагается выбрать ответ на задание из нескольких предложенных (от трех до пяти), причем только один из них является правильным. При этом подразумевается, что все предложенные варианты ответа являются равнопривлекательными.

2. Задания открытой формы. Инструкция: дополнить. В отличие от заданий закрытой формы здесь не предлагается вариантов ответа, а делается пропуск смысловой единицы в каком-либо утверждении, причем предполагается, что заполнить этот пропуск можно строго однозначно.

Количество тестовых заданий зависит от объема материала. Время, отводимое для выполнения тестовых заданий, не должно превышать одного академического часа. Тест оценивается по следующим критериям:

- *5 (*отлично*)* ставится за 90-100 % правильных ответов.
- *4 (*хорошо*)* ставится за 80-89,9 % правильных ответов
- *3 (*удовлетворительно*)* ставится за 70-79,9 % правильных ответов.
- *2 (*неудовлетворительно*)* ставится при наличии менее 70 % правильных ответов.

Текущий контроль знаний студентов может проводиться в форме: устного опроса и коллоквиума. При устном опросе и коллоквиуме выставляется оценка:

- *5* (отлично) - за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа рассказа (лекции) преподавателя, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов;

- *4* (хорошо) - за полный ответ на поставленный вопрос в объеме рассказа (лекции)
- преподавателя с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя;
- *3 (*удовлетворительно*)* - за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов;
- *2 (*неудовлетворительно*)* - за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы или студент отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

Контрольная работа оценивается по следующим критериям

- *5 (*отлично*)* ставится за полные ответы на все вопросы с включением в содержание ответа (лекции) преподавателя, материала учебников и дополнительной литературы.
- *4 (*хорошо*)* ставится за полный ответ на вопросы в объеме рассказа (лекции) преподавателя или ответ с включением в содержание материала учебника, дополнительной литературы, но с незначительными неточностями.
- *3 (*удовлетворительно*)* ставится за ответ, в котором освещены в полном объеме два из трех вопросов или освещены все вопросы более чем наполовину, включая главное в содержании.
- *2 (*неудовлетворительно*)* ставится за ответ, в котором освещен в полном объеме один их трех вопросов, или освещены менее половины требуемого материала или не описано главное в содержании вопросов, или нет ответов, или письменная работа не сдана.

5.3. Контрольные точки

Один или несколько тематических блоков дисциплины завершаются контрольной точкой (далее – КТ). Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает 2 контрольные точки.

Наименование КТ	Темы (разделы), выносимые на контрольную точку	Форма проведения
КТ 1	Тема 1 – 8	опрос, контрольная работа, тестирование
КТ 2	Тема 9 – 16	контрольная работа, тестирование

Результаты выполнения заданий контрольных точек оцениваются по пятибалльной системе в соответствии со следующими критериями:

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Задание контрольной точки выполнено в полном объеме. Обучающийся свободно оперирует материалом соответствующих тем, ответ не содержит фактических ошибок, выводы аргументированы.
Хорошо	Задание контрольной точки выполнено в полном объеме, допущены отдельные неточности, которые обучающийся исправляет после замечания преподавателя; выводы в целом аргументированы.
Удовлетворительно	Задание контрольной точки выполнено не в полном объеме, допущены ошибки в формулировках; обучающийся испытывает затруднения в обосновании ответа и выполняет задание при помощи преподавателя.
Неудовлетворительно	Задание контрольной точки не выполнено или выполнено с грубыми ошибками; обучающийся не владеет материалом соответствующих тем.

5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и типовые оценочные материалы

КТ – 1.

Темы, выносимые на контрольную точку: Тема 1 – 8. Форма проведения: опрос, контрольная работа, тестирование.

Задания контрольной точки:

1) тестирование – 10 заданий закрытого типа по указанным темам;

2) устный опрос – 3 вопроса по указанным темам;

3) контрольная работа – 1 задание по выбору обучающегося по указанным темам.

Типовые формулировки заданий приведены в пункте 5.2 настоящей программы по соответствующим темам.

КТ – 2.

Темы, выносимые на контрольную точку: Тема 9 – 16. Форма проведения: контрольная работа, тестирование.

Задания контрольной точки:

1) тестирование – 10 заданий закрытого типа по указанным темам;

2) контрольная работа – 1 задание по выбору обучающегося по указанным темам.

Типовые формулировки заданий приведены в пункте 5.2 настоящей программы по соответствующим темам.

5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (при необходимости)

Выполнение проверочных заданий по дисциплине не требует использования дополнительных материалов и оборудования.

6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине

6.1. Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в устной форме. Обучающийся получает билет, содержащий вопросы по дисциплине. Время подготовки ответа составляет не менее 20 минут, время ответа – не более 15 минут. Обучающийся дает устный ответ на вопросы билета; преподавателю предоставляется право задавать дополнительные вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на промежуточную аттестацию.

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

Список вопросов для подготовки к экзамену

1. Информационный процесс.
2. Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов.
3. Применение алгоритмов. Связь между алгоритмом и понятием функции.
4. Итерация, рекуррентность и рекурсивность.
5. Инвариант в программировании, верификация программ.
6. Документирование, тестирование и верификация программного кода.
7. Технологии разработки программ. Гибкие технологии разработки. Экстремальное программирование.
8. Технические и программные средства реализации информационных процессов.
9. Асимптотические обозначения в уравнениях.
10. Сложность по времени и используемой памяти. Оптимальность. Трудоемкость алгоритмов.
11. Логические утверждения.
12. Логика первого порядка, исчисление предикатов.
13. Бинарный поиск.
14. Основные алгоритмы, базирующиеся на сравнениях.
15. Линейные алгоритмы.
16. Алгоритмы поиска и сортировки данных с использованием современных технологий разработки программного обеспечения.
17. Абстрактные структуры данных: стек, очередь, очередь с приоритетом, ассоциативный массив.
18. Отображение абстрактных структур данных на структуры хранения: массивы, списки.

19. Базы данных.

20. Нормирование баз данных. Нормальные формы баз данных. Проектирование баз данных – приведение к нормальным формам.

21. Использование деревьев в структурах данных, бинарные и квази-бинарные деревья поиска.

22. Оценки алгоритмической сложности операций поиска, добавления и удаления элемента.

23. Мотивы и автоматы Кортежи, вектора, домены.

24. Применение нечетких множеств.

25. Основные алгоритмы на графах Топологические и экономические сети.

26. Связность, ориентированные графы. Поиск в ширину.

27. Основные алгоритмы на графах. Теория экономических сетей.

28. Алгоритмы на ориентированных графах.

29. Сепараторы в графах.

30. Волновой алгоритм.

31. Алгоритм Прима.

32. Алгоритм Крускала.

33. Сравнение алгоритмов (Волновой, Прима, Крускала), особенности реализации и область применимости, оценка их трудоемкости.

34. Алгоритм Флойда.

35. Алгоритм Литла.

36. Алгоритм Дейкстры.

37. Сравнение алгоритмов (Флойда, Литла, Дейкстры), особенности реализации и область применимости, оценка их трудоемкости.

38. Задача Коммивояжера.

39. Применение графов для решения транспортной задачи.

40. Алгоритм Форда-Фалкерсона.

41. Максимальный поток.

42. Основные задачи раскраски графов. Методы решения и сфера применения.

43. Критический путь в графе.

44. Поиск в ширину и глубину на примере продукционной модели.

45. Лексикографический поиск.

6.3. Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Обучающийся демонстрирует знание материала дисциплины в полном объеме, логически правильно и полно излагает ответы на вопросы, аргументирует суждения, отвечает на дополнительные вопросы. Электронный (онлайн) курс освоен.

Оценка	Критерии оценивания
Хорошо	Обучающийся демонстрирует знание материала дисциплины в полном объеме, излагает ответы на вопросы не совсем полно, допускает отдельные неточности, которые исправляет после замечания преподавателя. Электронный (онлайн) курс освоен.
Удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует знание основного материала дисциплины, отвечает на вопросы фрагментарно, испытывает затруднения в аргументации выводов. Электронный (онлайн) курс освоен.
Неудовлетворительно	Не усвоена большая часть теоретического материала по дисциплине. Наличие существенных затруднений в аргументации выводов. Электронный (онлайн) курс не освоен.

6.4. Проведение промежуточной аттестации по дисциплине не требует использования дополнительных материалов и оборудования.

7. Методические материалы по освоению дисциплины

Процедура проведения экзамена

Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя калькуляторами. Время подготовки ответа при сдаче экзамена должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут. При подготовке к экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

При проведении экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке. Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях. Оценка результатов аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении экзамена в аудитории могут одновременно находиться не более шести экзаменующихся. По окончании ответа на вопросы билета экзаменатор может задать экзаменуемому дополнительные и уточняющие вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на экзамен.

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самоподготовка к практическим занятиям

При подготовке к практическому занятию необходимо помнить, что та или иная дисциплина тесно связана с ранее изучаемыми курсами. Более того, именно синтез полученных ранее знаний и текущего материала по курсу делает подготовку результативной и всесторонней.

На семинарских занятиях студент должен уметь последовательно излагать свои мысли и аргументированно их отстаивать.

Для достижения этой цели необходимо:

1) ознакомиться с соответствующей темой программы дисциплины;

2) осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;

3) изучить рекомендованную литературу по данной теме;

4) тщательно изучить лекционный материал;

5) ознакомиться с вопросами очередного семинарского занятия;

6) подготовить краткое выступление по каждому из вынесенных на семинарское занятие вопросу.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ дисциплины, раскрытия сущности основных экономических категорий, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

При презентации материала на семинарском занятии можно воспользоваться следующим алгоритмом изложения темы: определение и характеристика основных категорий, эволюция предмета исследования, оценка его современного состояния, существующие проблемы, перспективы развития.

Методические указания по выполнению тестирования/ контрольных работ

Данный вид работы проверяет усвоение обучающимися полученных в ходе обучения умений и навыков, а также умения анализировать ситуации.

Время написания теста составляет 30 мин. (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). При проведении тестирования обучающимся предлагается ответить на два контрольных вопроса.

Выполнение тестирования является обязательным для всех обучающихся. Результаты тестирования является допуском к экзамену, при условии, что на один вопрос (из двух заложенных в задание) дан корректный, полный и развернутый ответ.

Самостоятельная работа студента при подготовке к промежуточной аттестации

Ответственным этапом учебного процесса является промежуточная аттестация. Бесспорным фактором успешного завершения очередного семестра является кропотливая, систематическая работа студента в течение всего семестра. В этом случае подготовка к промежуточной аттестации будет являться концентрированной систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

В начале семестра рекомендуется по всем изучаемым предметам получить вопросы к промежуточной аттестации, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные по данной дисциплине.

При подготовке к промежуточной аттестации конструктивным является коллективное обсуждение выносимых на экзамен вопросов с сокурсниками, что позволяет повысить степень систематизации и углубления знаний.

Перед последним семинаром по предмету следует составить список вопросов, требующих дополнительного разъяснения преподавателем на консультации перед промежуточной аттестацией.

Самостоятельная работа студента в библиотеке

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом.

Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов в том числе:

а) получение книг в научном абонементе;

б) изучение книг, журналов, газет в читальном зале;

в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;

г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки.

При подготовке докладов, рефератов и иных форм итоговой работы студентов, представляемых ими на семинарских занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации – учебные пособия, монографии, периодические издания, законодательные и нормативные документы, статистические материалы, информацию государственных органов власти и Банка России, органов местного самоуправления, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале.

Вопросы для самостоятельной подготовки к лекционным и практическим занятиям

1) Дайте определение понятию алгоритм.
2) Перечислите свойства алгоритмов.
3) Перечислите формы представления алгоритмов.
4) Опишите словесный способ. Приведите пример алгоритма.
5) Опишите псевдокод. Приведите пример алгоритма.
6) Опишите графический способ. Приведите пример алгоритма.
7) Опишите программный способ. Приведите пример алгоритма.
8) Что такое сортировка?
9) В чем состоит цель сортировки?
10) Приведите характеристики алгоритмов сортировки.

11) Что такое внутренняя сортировка?
12) Что такое внешняя сортировка?
13) Как проводится оценка сложности алгоритмов?
14) Опишите быструю сортировку.
15) Приведите оценку сложности быстрой сортировки

2. 8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

8.1. 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

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

8.2. Дополнительная литература

1. Трофимов, В. В. Алгоритмизация и программирование : учебник для академического бакалавриата / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под редакцией В. В. Трофимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 137 с. — (Бакалавр. Академический курс. Модуль). — ISBN 978-5-534-07834-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/423824

2. Журавлева, Т. Ю. Структурное программирование экономических задач : автоматизированный практикум / Т. Ю. Журавлева. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 35 с. — ISBN 978-5-4487-0032-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/66311.html

3. Белов, В.В. Алгоритмы и структуры данных : учебник / В.В. Белов, В.И. Чистякова. - Москва : КУРС, 2019. - 240 с. - ISBN 9785906818256. - Текст : электронный // ЭБС "Znanium.com" : [сайт]. - URL: http://znanium.com/go.php?id=978314

4. Роберт И. Кабаков. R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R. - ДМК Пресс, 2014. – 600 с.

5. Мэтлофф Норман. Искусство программирования на R. Погружение в большие данные. - СПб.: Питер, 2019. — 416 с.

8.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Не предусмотрено.

8.4. Нормативные правовые документы

1. Конституция Российской Федерации.
2. Гражданский Кодекс РФ.
3. Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ Об информации, информационных технологиях и о защите информации, Собрание Законодательства РФ. Официальное издание. 2006 г.
4. Федеральный закон "Об информации, информатизации и защите информации", от 20 февраля 1995 Г. N 24-ФЗ (с изменениями от 10 января 2003 г.)

8.5. Интернет-ресурсы

1. www.gks.ru. Официальный сайт Государственного комитета по статистике РФ.
2. www.minfin.ru. Официальный сайт Министерства Финансов РФ.
3. www.nalog.ru. Официальный сайт Федеральной налоговой службы РФ.
4. www.economic-crisis.ru/
5. www.manage.ru
6. https://intuit.ru/ — Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»;
7. http://www.gks.ru — официальный сайт Федеральной службы государственной статистики;
8. http://moscow.gks.ru — Территориальной орган Федеральной службы государственной статистики по городу Москве;
9. https://omsk.gks.ru/ - Территориальной орган Федеральной службы государственной статистики по Омской области
10. http://www.rbc.ru — сайт информационного агентства;
11. http://datacatalog.worldbank.org — международный сайт, который содержит публично доступные данные, курируемые ведущими экспертами в области открытых данных по всему миру;
12. http://www.realeconomy.ru — информационный портал «Региональная экономика»;
13. http://www.minregion.ru — официальный сайт Министерства регионального развития РФ;
14. http://www.regec.ru — официальный сайт журнала «Проблемы региональной экономики»;
15. http://www.region.socionet.ru — официальный сайт журнала «Регион: экономика и социология»;
16. http://www.e-rej.ru — официальный сайт журнала «Российский экономический Интернет-журнал»;
17. http://www.region.mcnip.ru — электронный научный журнал «Региональная экономика и управление»;

18. http://www.minfin.ru — официальный сайт Министерства финансов РФ (межбюджетные отношения, региональные бюджеты: формирование и исполнение);

19. http://www.economy.gov.ru — официальный сайт Министерства экономического развития и торговли РФ (Прогнозы и программы территориального социально-экономического развития РФ, Результаты комплексной оценки уровня социально-экономического развития субъектов РФ);

20. другие открытые источники данных;

21. http://www.planetaexcel.ru — сайт о возможностях MS Excel (приемы, видео-уроки, книги);

22. http://oprezi.ru — информационный сайт, посвящённый работе с веб-сервисом Prezi.com.

8.6. Иные источники

Не предусмотрено.

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

Для проведения занятий по дисциплине необходимо материально-техническое обеспечение учебных аудиторий в зависимости от типа занятий: семинарского и лекционного типов, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект специализированной учебной мебели, доска аудиторная, компьютерная техника, презентационное оборудование. Выход в Интернет и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программное обеспечение: операционная система для ПК; пакеты прикладных программ, СПС КонсультантПлюс, антивирусное программное обеспечение.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Комплект специализированной учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. https://urait.ru – Электронно-библиотечная система [ЭБС] Юрайт
2. http://www.iprbookshop.ru – Электронно-библиотечная система [ЭБС] «IPR SMART»
3. https://e.lanbook.com - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Лань»
4. https://new.znanium.com - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Znanium.com».
5. https://ibooks.ru - Электронно-библиотечная система система [ЭБС] «Айбукс.ру/ibooks.ru»

6. https://lib.ranepa.ru/ru/informatsionnye-resursy/russkoyazychnye-resursy/58-elibrary-ru - Научная электронная библиотека Elibrary.ru

7. http://www.edu.ru - Федеральный образовательный портал «Российское образование»

8. https://dlib.eastview.com – Информационный сервис «East View»

9. https://grebennikon.ru/ - Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников», содержит полные тексты научно-практических журналов по маркетингу, менеджменту, финансам и управлению персоналом.

10. https://lib.ranepa.ru/ru/informatsionnye-resursy/zarubezhnye-resursy/49-ebsco-publishing – информационный ресурс EBSCO, содержащий издания по экономике, бизнесу, менеджменту и др.

11. https://rusneb.ru - Национальная электронная библиотека (НЭБ)

12. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс».