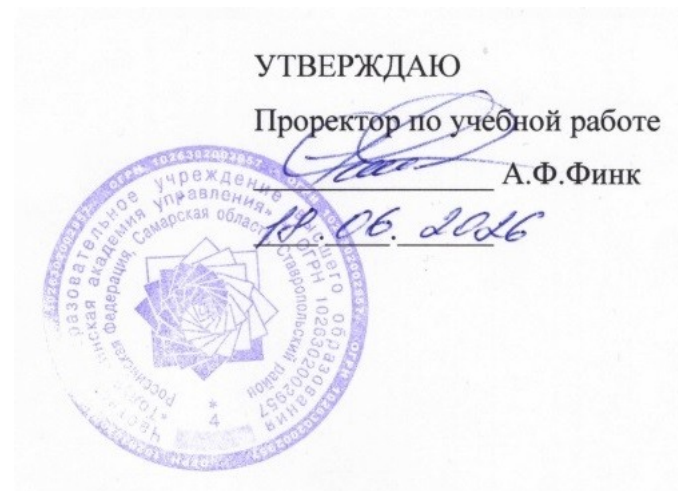


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Финк Анастасия Федоровна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 30.06.2026 13:48:53
Уникальный программный идентификатор:
2431bd5130e74d20a9fc74baab365dd497e3afa3

ЧОУ ВО «Тольяттинская академия управления»

Кафедра прикладной информатики и высшей математики



ФТД.В.02

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебная дисциплина	<i>Эвристические алгоритмы дискретной оптимизации</i>
По направлению подготовки	<i>09.03.03</i>
	<i>«Прикладная информатика»</i>
Профиль (программа бакалавриата)	<i>«Прикладная информатика в цифровой экономике»</i>
Форма обучения	<i>Очная</i>

Программа дисциплины рассмотрена (актуализирована) и утверждена на заседании кафедры прикладной информатики и высшей математики

Протокол заседания № 10 от «25» мая 2026 г.

Заведующий кафедрой Стрекалова Наталья Борисовна

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Эвристические алгоритмы дискретной оптимизации» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 19.09.2017 №922 (с изменениями и дополнениями от 26.11.2020, 08.02.2021, 19.07.2022, 27.02.2023), и учебного плана направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в цифровой экономике» (программа бакалавриата).

Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕТ / 72 академических часа, в том числе: 20 часов контактной работы и 52 часа самостоятельной работы обучающихся.

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Вид учебной работы		Количество часов								
		Всего по учебному плану	Семестры							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа (всего):		20						20		
в том числе:										
Лекции		4						4		
Практические занятия		12						12		
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4						4		
Самостоятельная работа (всего):		52						52		
Виды промежуточной аттестации (зачет)		зачет						зачет		
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы:	72						72		
	Зач. ед.:	2						2		

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – дать обучающимся навыки применения эвристических методов принятия решений в различных задачах дискретной оптимизации.

В задачи дисциплины входит теоретическая и практическая подготовка обучающихся к применению в своей профессиональной деятельности различных моделей вычислений, подходов к решению задач дискретной оптимизации, алгоритмов создания соответствующих компьютерных программ.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Учебная дисциплина «Эвристические алгоритмы дискретной оптимизации» относится блоку Факультативные дисциплины. Для изучения данной дисциплины требуются прохождение дисциплины «Алгоритмизация и программирование», «Дискретная

математика». Материал, изученный в рамках данной дисциплины, может быть использован обучающимися при написании выпускной квалификационной работы.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) устанавливаются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки и профессиональными стандартами, соответствующими профессиональной деятельности выпускников, а также на основе анализа требований работодателей, предъявляемых к выпускникам. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки) обеспечивают достижение результатов освоения образовательной программы.

Шифр и название компетенции	Индикаторы компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен проектировать информационные системы	ПК-2.2. Разрабатывает модель информационной системы, в том числе с опорой на современные облачные решения	Знать: - терминологию теории графов, принципы построения модели машины Тьюринга; - основы моделирования с использованием генераторов случайных чисел - особенности задач дискретной оптимизации, метода ветвей и границ; Уметь: - моделировать и решать маршрутные задачи, задачу коммивояжера и составления расписания; - выбирать и обосновывать выбранный алгоритм решения задачи дискретной оптимизации; Владеть: - навыками поиска нестандартных решений для задач дискретной оптимизации; - навыками применения эвристических алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности.

5. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Семестр изучения: 6

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы					Формы текущего контроля	Промеж уточная аттестация в часах	Формируемые компетенции
		Контактная работа (в часах)			Самостоятельная работа				
		всего		КСР (пропорциональн о темам)	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	практи- ческих						
	Тема 1. Введение в эвристические алгоритмы	2	2	-	10	Повторение пройденного материала. Подготовка к практическим занятиям	Устный опрос, проверка выполненных работ	-	ПК-2.2
	Тема 2. Использование эвристических алгоритмов	-	2	-	8	Повторение пройденного материала. Подготовка к практическим занятиям	Проверка выполнения задания	-	ПК-2.2
	Тема 3. Метод ветвей и границ	-	2	-	8	Повторение пройденного материала. Подготовка к практическим занятиям	Устный опрос	-	ПК-2.2
	Тема 4. Моделирование с использованием генераторов случайных чисел	-	2	-	8	Повторение пройденного материала. Подготовка к практическим занятиям	Устный опрос	-	ПК-2.2
	Тема 5. Машина Тьюринга	2	4	-	10	Повторение пройденного материала. Подготовка к практическим занятиям	Проверка выполнения задания	-	ПК-2.2
	Форма промежуточной аттестации (зачет)	-	-	-	8	Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-
	Всего	4	12	4	52				
		72							

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение в эвристические алгоритмы

Понятие эффективности алгоритма. Виды функции сложности алгоритмов. Анализ функции сложности по программе. Теоретическая и практическая функции сложности. Понятие рекурсии и итерации. Виды обхода бинарных деревьев. Терминология теории графов. Циклы на графе. Представление графов на ПК. Алгоритмы нахождения кратчайших путей на графах.

Тема 2. Использование эвристических алгоритмов

Теоретическая сложность алгоритмов раскраски графов. Особенности работы волнового алгоритма. Особенности работы лучевых алгоритмов. Особенности работы маршрутного алгоритма. Маршрутный алгоритм. Алгоритмы составления расписания. Задача о кодовом замке. Особенность алгоритмов раскраски вершин графа.

Тема 3. Метод ветвей и границ

Понятие оценочной функции. Расшифровка криптограмм. Задача о радиоактивном шаре. Гамильтонов цикл. Задача коммивояжера. Применение различных алгоритмов в задаче коммивояжера.

Тема 4. Моделирование с использованием генераторов случайных чисел

Числовые характеристики случайных чисел. Метод середины квадрата. Линейный конгруэнтный метод. Полярный метод.

Тема 5. Машины Тьюринга

Гипотетическая модель Тьюринга. Структура машины Тьюринга. Функциональные таблицы и диаграммы. Примеры записи алгоритмов. Композиция машины Тьюринга.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

В рамках данной учебной дисциплины обучающиеся выполняют самостоятельную внеаудиторную работу в виде повторения лекционного материала и материала учебников, подготовки к практическим занятиям по темам 1-5.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении данной дисциплины используются следующие образовательные технологии:

Тема занятия	Вид образовательной технологии	Форма проведения занятия
Тема 1. Введение в эвристические алгоритмы	Традиционная технология	Лекция
		Практическое занятие
Тема 2. Использование эвристических алгоритмов	Интерактивная технология	Анализ конкретных ситуаций

Тема 3. Метод ветвей и границ	Интерактивная технология	Анализ конкретных ситуаций
Тема 4. Моделирование с использованием генераторов случайных чисел	Традиционная технология	Практическое занятие
Тема 5. Машина Тьюринга	Традиционная технология	Лекция
		Практическое занятие

9. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Формы контроля по дисциплине

Текущий контроль. В процессе изучения учебной дисциплины обучающийся выполняет практические задания, участвует в устных теоретических опросах. Результаты выполнения заданий являются основанием для выставления оценок текущего контроля по данной учебной дисциплине. Выполнение всех заданий является обязательным для всех обучающихся. Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме все задания, не допускаются к зачету по данной учебной дисциплине.

Промежуточная аттестация. Для контроля усвоения обучающимися данной дисциплины учебным планом предусмотрен зачет в шестом семестре, который проводится в форме устного ответа на теоретический вопрос. Степень сформированности практических умений и навыков осуществляется по результатам текущего контроля.

9.2. Оценочные материалы (оценочные средства) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущий контроль.

Примерный перечень вопросов для устного опроса

1. Понятие эффективности алгоритма.
2. Виды функции сложности алгоритмов.
3. Анализ функции сложности по программе.
4. Понятие рекурсии и итерации.
5. Виды обхода бинарных деревьев.
6. Терминология теории графов.
7. Циклы на графе.
8. Представление графов на ПК.
9. Алгоритмы нахождения кратчайших путей на графах.
10. Понятие оценочной функции.
11. Расшифровка криптограмм.
12. Задача о радиоактивном шаре.
13. Гамильтонов цикл.

14. Задача коммивояжера.
15. Числовые характеристики случайных чисел.
16. Метод середины квадрата.
17. Линейный конгруэнтный метод.
18. Полярный метод.

Промежуточная аттестация.

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Понятие эффективности алгоритма. Виды функции сложности алгоритмов.
2. Анализ функции сложности по программе.
3. Теоретическая и практическая функции сложности.
4. Понятие рекурсии и итерации.
5. Виды обхода бинарных деревьев.
6. Теория графов.
7. Циклы на графе.
8. Представление графов на ПК.
9. Алгоритмы нахождения кратчайших путей на графах.
10. Теоретическая сложность алгоритмов раскраски графов.
11. Особенности работы волнового алгоритма.
12. Особенности работы лучевых алгоритмов.
13. Особенности работы маршрутного алгоритма.
14. Маршрутный алгоритм.
15. Алгоритмы составления расписания.
16. Задача о кодовом замке.
17. Особенность алгоритмов раскраски вершин графа.
18. Понятие оценочной функции.
19. Расшифровка криптограмм.
20. Задача о радиоактивном шаре.
21. Гамильтонов цикл.
22. Задача коммивояжера.
23. Числовые характеристики случайных чисел.
24. Метод середины квадрата.
25. Линейный конгруэнтный метод.
26. Полярный метод.
27. Гипотетическая модель Тьюринга.
28. Структура машины Тьюринга.
29. Функциональные таблицы и диаграммы.

30. Композиция машины Тьюринга.

Порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине для инвалидов и лиц с ОВЗ предусмотрен Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

10. РЕСУРСНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ

Для проведения занятий лекционного типа по данной дисциплине используются аудитории с медиа-оборудованием (проектор, экран, ноутбук) и учебной мебелью.

Для проведения занятий семинарского типа (практических занятий) по данной дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет и необходимым программным обеспечением.

Для самостоятельной работы обучающихся используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерами с необходимым программным обеспечением и доступом в Интернет и электронную информационно-образовательную среду вуза.

Для проведения контроля самостоятельной работы по данной дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет и необходимым программным обеспечением.

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет и необходимым программным обеспечением.

Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип ресурса
1	Microsoft Windows	Сублицензионный договор АО «СофтЛайн Трейд» № /131 от 10.07.2020. Период действия договора и лицензий бессрочный. Лицензионное соглашение Microsoft - Open Value Subscription для решений Education Solutions №V8265046
2	Microsoft Office	
3	Microsoft Office Visio	
4	СПС КонсультантПлюс - справочно-правовая система отечественного производства	Лицензионный договор ООО «Консультант Плюс Тольятти» договор № 251 от 01.01.2024 (лицензия бессрочная, договор ежегодно продлеваемый)
5	Антивирус Касперского отечественного производства	Сублицензионный договор АО «СофтЛайн Трейд» №Tr000947217 от 04.12.2025 срок действия 10.02.2026 - 11.02.2028. Тип лицензии - проприетарная (17E0-251210-090335-980-xxxx)

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

- Foxit Reader – Russian – бесплатное прикладное программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF;
- Браузеры Yandex, Google Chrome;
- СПС КонсультантПлюс - справочно-правовая система отечественного производства в свободном доступе в интернет.

В соответствии с Положением о создании специальных условий для инвалидов и лиц с ОВЗ информационно-технологическая база образовательного процесса предусматривает использование материально-технических средств с учетом различных нозологий инвалидов и лиц с ОВЗ.

11. ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип издания	Количество в библиотеке
1.	Гданский, Н. И. Основы теории и алгоритмы на графах : учеб. пособие / Н. И. Гданский. - Москва : Инфра-М, 2025. - 205 с. - ISBN 978-5-16-106890-8 (online). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.ru/catalog/document?id=453297	учебное пособие	ЭБС
2.	Колдаев, В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных : учеб. пособие / В. Д. Колдаев. - Москва : Инфра-М, 2021. - 296 с. - ISBN 978-5-16-101275-8 (online). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.ru/catalog/document?id=398591	учебное пособие	ЭБС

11.2 Дополнительная литература

1. Пруцков, А. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник / А. В. Пруцков, Л. Л. Волкова. - Москва : Инфра-М, 2025. - 152 с. - ISBN 978-5-16-113611-9 (online). - ЭБС Знаниум. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=465003>
2. Струченков, В. И. Дискретная оптимизация. Модели, методы, алгоритмы решения прикладных задач : [учебное пособие] / В. И. Струченков. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. - 191 с. - ISBN 978-5-91359-181-4. - ЭБС Знаниум. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=392248>
3. Игошин, В. И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов : учеб. пособие / В. И. Игошин. - Москва : Инфра-М, 2019. - 392 с. - ISBN 978-5-16-103684-6 (online). - ЭБС Знаниум. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=329810>
4. Ищанов, Т. Р. Дискретная математика. В 2 частях. Часть 2 : учеб. пособие / Т. Р. Ищанов. - Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2024. - 99 с. - ISBN 978-5-4479-0460-9. - ЭБС Знаниум. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?pid=2183443>

- Ищанов, Т. Р. Дискретная математика. В 2 частях. Часть 1 : учеб. пособие / Т. Р. Ищанов. - Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2024. - 147 с. - ISBN 978-5-4479-0448-7. - ЭБС Знаниум. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?pid=2183442>

Периодические издания:

- Открытые системы. СУБД : журнал. – УБД ИВИС. – URL: <https://eivis.ru/browse/publication/64072>.
- Программные продукты и системы: международный научно-практический журнал. – ЭБС Знаниум. - URL : <https://znanium.ru/catalog/magazines/issues?ref=f9bfbd0e-239e-11e4-99c7-90b11c31de4c>

11.3. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные библиотечные системы:

- Znanium: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.ru>.
- eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru/>.
- Цифровая библиотека IPRsmart. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/>.
- Консультант плюс: справочно-правовая система. – URL: T:\consultantplus\cons.exe.
- УБД ИВИС. – URL : <https://eivis.ru/basic/details>.
- Электронная библиотека ТАУ. – URL: <http://83.234.207.58/MarcWeb2/Default.asp>

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Эвристические алгоритмы дискретной оптимизации» предполагает посещение обучающимися лекций, выполнение практических заданий, большой объем самостоятельной работы. По дисциплине помимо традиционной лекции, на которой преподаватель освещает ключевые вопросы темы, также проводятся: лекция-визуализация – лекция информационного характера, предполагающая объяснения преподавателя с иллюстративным изложением материала. На лекциях преподаватель может проводить устный опрос и тестирование в целях выяснения степени усвоения предыдущего материала. Данные формы работы являются элементами текущего контроля и оцениваются преподавателем. Все это предполагает подготовку и самостоятельное изучение обучающимися теоретического материала по заявленной преподавателем теме. Для обобщения и систематизации рекомендуется структурировать изученный материал в виде кратких планов, ментальных карт, таблиц. Так, при подготовке к зачету можно в табличном варианте представить используемые алгоритмы дискретной оптимизации и сделать краткое дополнение о том, каковы ограничения/запреты при их составлении.

Выполненные практические работы проверяются преподавателем непосредственно в аудитории либо одним из следующих способов: сохранение в электронной информационно-образовательной среде, отправка преподавателю на почтовый ящик. При отправке преподавателю выполненной работы по почте обучающемуся следует обеспечить личную идентификацию. Как правило, в теме или тексте письма указывается курс, ФИО обучающегося, дисциплина, тема, по которой выполнена работы. Некоторые практические задания не могут быть сделаны только в рамках выделенного объема контактной работы (в аудитории) и «доделываются» в часы самостоятельной работы. Сдача таких работ на проверку осуществляется теми же самыми способами, что и по окончании практических занятий. Результаты проверки выполненных работ доводятся до сведения обучающегося во время аудиторных занятий и/или в часы КСР.

Для выполнения самостоятельной работы по данной дисциплине в домашних условиях (за пределами Академии) обучающемуся необходим персональный компьютер (планшет) и пакет прикладных программ Microsoft Office (не ниже 10 версии). Консультации по выполнению практических работ, обсуждение допущенных ошибок осуществляется во время КСР на кафедре прикладной информатики или в аудитории по расписанию. Консультации могут осуществляться также посредством асинхронного (почта, ЭИОС) и синхронного (zoom, сети) коммуникационного взаимодействия по предварительной договоренности с преподавателем.

Формой промежуточного контроля по дисциплине выступает зачет в соответствии с учебным планом, который проводится в форме устного ответа на теоретический вопрос.

13. ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Составил:

О.И. Подулыбина, ст.преп.


(подпись)

Заведующий кафедрой

Н.Б.Стрекалова, д.п.н., доцент


(подпись)

Заведующий выпускающей кафедрой

Н.Б. Стрекалова, д.п.н., доцент


(подпись)

Директор БИК

О.В. Балакина


(подпись)

Начальник ООУП

С.В. Фирсова


(подпись)