


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий
от «16» мая 2023 г., протокол 4/23

Председатель _____ М. А. Волков



«16» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Разработка и реализация алгоритмов решения прикладных задач
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Прикладная математика
Курс	1

Направление (специальность): 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(код направления, полное наименование)

Направленность (профиль): Имитационное моделирование и анализ данных
(полное наименование)

Форма обучения: очная
(очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются))

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «1» сентября 2023 г.


Программа актуализирована на заседании кафедры, протокол №__ от «__»__ 20__ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры, протокол №__ от «__»__ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры, протокол №__ от «__»__ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Хрусталеv Сергей Александрович	Прикладная математика	Доцент, к.ф.-м.н.

СОГЛАСОВАНО
Заведующий выпускающей кафедрой прикладной математики
 /Бутов А.А./
Подпись _____ ФИО _____
«16» мая 2023 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование и развитие профессиональных компетенций по применению основных алгоритмов обработки данных при решении прикладных задач, а также их использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания; изучение современных подходов, моделей, алгоритмов анализа данных и решения задач распознавания, классификации, нахождения зависимостей.

Задачи дисциплины: освоение магистрантами базовых знаний в области теории алгоритмов; изучение современных подходов, моделей, алгоритмов анализа данных и решения задач распознавания, классификации, нахождения зависимостей, формирование навыков анализа прикладных и теоретических проблем математики и информатики, нахождения путей их решения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.1.1 «Разработка и реализация алгоритмов решения прикладных задач» является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Основной Профессиональной Образовательной Программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Имитационное моделирование и анализ данных».


Данная дисциплина базируется на входных знаниях, умениях, навыках и компетенциях студента, полученных им при изучении предшествующих учебных дисциплин, указанных в Приложении к данной рабочей программе (в фондах оценочных средств – далее ФОС, пункт 1).

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении последующих дисциплин (указаны в ФОС, пункт 1).

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины, в соответствии с целями основной профессиональной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности, направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
- способность разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2)	<p>знать: основные подходы, модели алгоритмы анализа данных и решения задач распознавания, классификации, нахождения зависимостей.</p> <p>уметь: применять методику решения прикладных задач в области теоретических и экспериментальных научных исследований, относящихся к профилю деятельности.</p> <p>владеть: алгоритмами решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; интерпретировать полученные результаты.</p>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 3 зачетных единицы

4.2 По видам учебной работы (в часах):


Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		1
Контактная работа обучающихся с преподавателем	36	36
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции	18/18	18/18
практические и семинарские занятия	18/18	18/18
лабораторные работы (лабораторный практикум)		
Самостоятельная работа	72	72
Текущий контроль (количество и вид: конт. работа, коллоквиум, реферат)		
Курсовая работа		
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачет	Зачет
Всего часов по дисциплине	108	108

*В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения

4.3 Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения: очная

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий			
		Аудиторные занятия		в т.ч. занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа
		лекции	практические занятия, семинар		
1	2	3	4	5	
Раздел 1. Введение					
Предмет дисциплины. Введение в разработку алгоритмов.	12	2	2		8
Раздел 2. Алгоритмы прикладных задач					
1. Алгоритмы на графах как средство решения прикладных задач.	12	2	2		8
2. Алгоритмы оптимизации прикладных комбинаторных задач.	12	2	2	1	8
3. Дискретная оптимизация.	12	2	2		8
4. Задачи классификации, кластеризации и частичного обучения	12	2	2	1	8

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий			
		Аудиторные занятия		в т.ч. занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа
		лекции	практические занятия, семинары		
1	2	3	4		5
5. Поточковые алгоритмы.	12	2	2	1	8
6. Системы поддержки принятия решений	12	2		1	8
7. Распознавание образов	12	2	2	1	8
8. Статистический подход к задаче распознавания.	12	2	2	1	8
Экзамен.	0				
Итого:	108	18	18	6	72

5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Раздел 1. Введение.

Предмет дисциплины. Введение в разработку алгоритмов. Сложность алгоритмов.

Раздел 2. Алгоритмы прикладных задач

Тема 1. Алгоритмы на графах как средство решения прикладных задач.

Представление информации в форме графа; Деревья; Эффективные алгоритмы на графах; Алгоритм Дейкстры; Алгоритм Форда-Беллмана; Алгоритм Крускала.

Тема 2. Алгоритмы оптимизации прикладных комбинаторных задач.

Задачи поиска решений наилучшего из возможных; задачи целочисленной оптимизации; Кодирование и декодирование перестановок; Эвристические методы поиска; Параллельные алгоритмы.

Тема 3. Дискретная оптимизация

Постановка задач дискретной оптимизации. Методы отсечений. Методы ветвей и границ. Метод Ленд и Дойг для задачи о рюкзаке.

Тема 4. Задачи классификации, кластеризации и частичного обучения

Задача классификации и основные подходы к ее решению. Статистический подход, подходы, основанные на идее сходства, подходы, основанные на принципе отделимости, подходы, основанные на логических правилах методы оценки качества решения и принципы сравнения различных алгоритмов

Тема 5. Поточковые алгоритмы.

Задача о максимальном потоке в сети. Алгоритм Форда Фалкерсона. Решение задачи о поиске потока минимальной стоимости.

Тема 6. Системы поддержки принятия решений.

Задачи систем поддержки принятия решений. Многомерная модель данных. Добыча данных — Data Mining. Задачи Data Mining.

Тема 7. Распознавание образов.


Самообучающиеся системы распознавания. Алгоритм корректирующих приращений. Алгоритм минимальной среднеквадратичной ошибки. Метод потенциальных функций.

Тема 8. Статистический подход к задаче распознавания.

Байесовская стратегия минимального среднего риска. Байесовская стратегия в условиях неполной информации. Случай нескольких классов. Априорные и апостериорные вероятности. Формула Байеса. Байесовский классификатор для многомерного случая.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 2. Алгоритмы прикладных задач

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

1. Графы.
2. Комбинаторные задачи.
3. Задача о рюкзаке. Задача коммивояжера.
4. Задача классификации и основные подходы к ее решению.
5. Задача о максимальном потоке в сети.
6. Задачи систем поддержки принятия решений.
7. Алгоритм минимальной среднеквадратичной ошибки.
8. Формула Байеса.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Выполнение курсовых, контрольных работ не предусмотрено учебным планом.


Тематика рефератов (примерная):

1. Способы хранения графов в памяти ЭВМ.
2. Жадные алгоритмы.
3. Задачи классификации.
4. Принципы организации работы сетей.
5. Методы математической статистики в языке Python.
6. Задачи распознавания образов.
7. Системы поддержки и принятия решений.
8. Теорема Байеса и ее применение.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

Необходимо уметь отвечать на следующие вопросы:

1. Обход графа в глубину.
2. Обход графа в ширину.
3. Поиск кратчайшего пути.
4. Минимальные остовные деревья.
5. Алгоритм Дейкстры.
6. Перебор с возвратом
7. Эвристические методы перебора.
8. Параллельные алгоритмы.
9. Метод Ленд и Дойг для задачи о рюкзаке
10. Алгоритм Литтла решения задачи коммивояжера
11. Одномерная классификация
12. Многомерная классификация
13. Алгоритм Эдмондса-Карпа
14. Алгоритм Масштабирования
15. Многомерная модель данных
16. Data mining
17. Алгоритм корректирующих приращений
18. Алгоритм минимальной среднеквадратичной ошибки
19. Байесовская стратегия минимального среднего риска
20. Априорные и апостериорные вероятности
21. Формула Байеса


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (<i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.</i>)	Объем в часах	Форма контроля (<i>проверка решения задач, реферата и др.</i>)
Тема 1-8	<p>– для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы): составление схем и таблиц по тексту, конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.;</p> <p>– для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; ответы на контрольные вопросы; подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии, тематических кроссвордов; тестирование и др.;</p> <p>– для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; подготовка и проектирование, а также моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.</p>	См. табл. 4.3	устный опрос, проверка реферата

Текущий контроль знаний проводится преподавателем, ведущим семинарские занятия. Текущий контроль проводится путем индивидуального опроса студентов по результатам освоения тем, вынесенных на семинарские занятия (по материалам, изложенным в лекционном курсе).

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Сухарев, А. Г. Методы оптимизации : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 367 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3859-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/507818>
2. Кудрявцев, К. Я. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / К. Я. Кудрявцев, А. М. Прудников. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 140 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08523-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494520>

дополнительная

3. Плескунов, М. А. Прикладная математика. Задачи сетевого планирования : учебное пособие для вузов / М. А. Плескунов; под научной редакцией А. И. Короткого. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 93 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07645-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493584>
4. 2. Бутов А. А. Теория случайных процессов и ее дополнительные главы : учебное пособие. Ч. 2 : Случайное блуждание, винеровский процесс, стохастический интеграл, диффузионные процессы / А. А. Бутов; Ульян. гос. ун-т, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2021. - 39 с. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/11213>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.
5. 2. Бутов Александр Александрович. Теория случайных процессов и ее дополнительные главы : учеб. пособие. Ч. 1 : Введение в стохастическое исчисление / Бутов Александр Александрович; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 488 КБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1043>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

учебно-методическая

6. Шабалин А. С. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Разработка и реализация алгоритмов решения прикладных задач» для студентов магистратуры по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» / А. С. Шабалин. — Ульяновск : УлГУ, 2022. — Неопубликованный ресурс. — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13349>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. — Текст : электронный.

Согласовано:


Специалист ведущий НБ УлГУ
Должность сотрудника научной библиотеки

Боброва Н.А.
ФИО


подпись

_____ / _____
дата

2023

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

б) Программное обеспечение: ОС Microsoft Windows, ОС Linux.

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].

3. Базы данных периодических изданий:


3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст: электронный.

Согласовано:

 УИТТ |  ФИО |  | _____
 Должность сотрудника УИТТ | _____ | подпись | дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЛИ ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик



доцент
должность

Хрусталева С.А.

ФИО