

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Бушмелева Н. А.



Номер регистрации
РПД_3-09.04.03.03_2021_118035
Актуализировано: 20.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Математические основы анализа данных

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	09.04.03 шифр
	Прикладная информатика наименование
Направленность (профиль)	3-09.04.03.03 шифр
	Машинное обучение и анализ данных наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Соколова Анна Николаевна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Подготовить студентов к применению компьютерно-ориентированных вычислительных алгоритмов при решении задач, возникающих в процессе математического моделирования и анализа данных. Обеспечить применение освоенных компетенций в профессиональной и исследовательской деятельности.
Задачи дисциплины	развитие у студентов логического и алгоритмического мышления; формирование у студентов знаний, позволяющих им овладеть методологией математического подхода к анализу данных; развитие у них умения и навыков самостоятельного выполнения математических расчетов для типовых математических моделей, а также овладеть основами математического подхода к анализу экспериментальных данных.

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

Компетенция ОПК-1

Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

Знает	Умеет	Владеет
основные понятия, методы фундаментальной и прикладной математики, методы математического моделирования, формулировки и доказательства утверждений, возможные сферы их связи и приложения; методы решения актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики, профессиональную терминологию; основные типы и классы моделей, применяемых при решении задач заданной предметной области, принимая во внимание ее базовые законы; особенности подходов к решению задач в незнакомой для себя	самостоятельно находить взаимосвязь между различными понятиями, используемыми в данной предметной области, применять методы фундаментальной и прикладной математики для решения задач; находить эффективные решения задач профессиональной деятельности с применением фундаментальных и прикладных математических знаний; правильно ставить задачи по выбранной тематике; выполнять построение моделей, отражающих существенные свойства исследуемого объекта в математическом, естественнонаучном и	навыками применения базового математического инструментария решения теоретических и практических задач; навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, навыками анализа математических проблем; понятийным и формальным математическим аппаратом; владеть навыками использования базовых математических моделей анализа данных; навыком самостоятельного приобретения, развития и применения математических, естественнонаучных и профессиональных знаний для решения нестандартных

предметной области, в том числе междисциплинарных задач	социально-экономическом аспекте; выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов	задач, в том числе и в междисциплинарном контексте; навыками разработки новых математических моделей и алгоритмов, навыками решения междисциплинарных практически значимых задач
---	--	--

Компетенция ОПК-6

Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества		
Знает	Умеет	Владеет
теоретические проблемы прикладной информатики; современные методы, средства, стандарты информатики для решения прикладных задач различных классов	проводить анализ современных методов и средств прикладной информатики для решения прикладных задач различных классов	навыком проведения практических и теоретических исследований современных проблем и методов прикладной информатики

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Модели линейной алгебры в анализе данных	ОПК-1, ОПК-6
2	Оптимизация параметров системы для анализа данных	ОПК-1, ОПК-6
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-1, ОПК-6

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	1 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	1	1	216	6	123.5	72	36	36	0	92.5			1

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Модели линейной алгебры в анализе данных»		72.00
Лекции		
Л1.1	Линейное пространство матриц	2.00
Л1.2	Матричные методы решения систем линейных уравнений	6.00
Л1.3	LU-разложение матриц. Метод Холецкого решения СЛАУ. Сингулярное разложение матриц и его приложения	4.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Матричная алгебра	2.00
П1.2	Точные методы решения СЛАУ	2.00
П1.3	Итерационные методы решения СЛАУ	2.00
П1.4	LU-разложение. Метод Холецкого	2.00
П1.5	Сингулярное разложение матрицы	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к лекциям	10.00
С1.2	Подготовка к практическим занятиям	20.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	20.00
Раздел 2 «Оптимизация параметров системы для анализа данных»		117.00
Лекции		
Л2.1	Классификация задач оптимизации. Точные методы одномерной и многомерной оптимизации	6.00
Л2.2	Численные методы одномерной оптимизации	4.00
Л2.3	Численные методы многомерной оптимизации	8.00
Л2.4	Градиентные методы оптимизации в машинном обучении	6.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Экстремум функции одной переменной	2.00
П2.2	Экстремум функций нескольких переменных	2.00
П2.3	Экстремум функции одной переменной: численные методы поиска	8.00
П2.4	Численные методы оптимизации нулевого порядка для функций нескольких переменных	8.00
П2.5	Экстремум функции двух переменных: градиентные методы	6.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к лекциям	16.00
С2.2	Подготовка к практическим занятиям	22.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	29.00

Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
ЭЗ.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВРЗ.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВРЗ.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		216.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Смирнова, Е. Н. Дополнительные главы математики : учебное пособие / Е.Н. Смирнова, В.Н. Максименко. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. - 172 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1677-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485395/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Сухарев, Алексей Григорьевич. Методы оптимизации : учеб. и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров ; МГУ. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 367 с. : ил. - (Бакалавр. Магистр. Академический курс). - Библиогр.: с. 361-363. - Предм. указ.: с. 364-367. - ISBN 978-5-9916-3859-3 (в пер.) : 399.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Андреева, Елена Аркадьевна. Вариационное исчисление и методы оптимизации : учеб. пособие / Е. А. Андреева, В. М. Цирулева. - М. : Высш. шк., 2006. - 584 с. - Библиогр.: в конце гл. - ISBN 5-06-004746-6 : 327.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Воеводин, В. В. Вычислительная математика и структура алгоритмов : курс лекций / В.В. Воеводин. - 2-е изд., исправ. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 146 с. : ил. - Библиогр.: с. 145. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578102/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Измаилов, А. Ф. Численные методы оптимизации / А.Ф. Измаилов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Физматлит, 2008. - 320 с. - ISBN 978-5-9221-0975-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69317/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 3) Алексеев, Владимир Михайлович. Сборник задач по оптимизации. Теория. Примеры. Задачи : Учеб. пособие для вузов / В. М. Алексеев, Э. М. Галеев, В. М. Тихомиров. - 2-е изд. . перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2005. - 256 с. - (Классический университетский учебник). - Библиогр.: с. 252-253. - 325.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

- 1) Киреев, Владимир Иванович. Численные методы в примерах и задачах : учеб. пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. - М. : Высш. шк., 2006. - 480 с. : ил. - .

Прикладная математика для ВТУЗов). - Библиогр.: с. 477-480. - ISBN 5-06-004763-6 : 254.80 р. - Текст : непосредственный.

2) Буров, А. Н. Практикум по спецглавам математики : учебное пособие / А.Н. Буров. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 114 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228752/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-09.04.03.03
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ КАБЕЛЕМ HDMI

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
Неттоп 3Q Nettop Qoo
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР TP CORP OPTIMA

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=118035