

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\_2020\_112496  
Актуализировано: 28.02.2021

**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		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
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
<b>Раздел 1 «Модели линейной алгебры в анализе данных»</b>		<b>72.00</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Семинары, практические занятия</b>		
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
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Подготовка к лекциям	10.00
С1.2	Подготовка к практическим занятиям	20.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	20.00
<b>Раздел 2 «Оптимизация параметров системы для анализа данных»</b>		<b>117.00</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Семинары, практические занятия</b>		
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
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Подготовка к лекциям	16.00
С2.2	Подготовка к практическим занятиям	22.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	29.00

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

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](http://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](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](http://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=112496](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=112496)