

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра прикладной  
математики и компьютерной  
безопасности (ПМКБ\_ИКИТ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра прикладной математики  
и компьютерной безопасности  
(ПМКБ\_ИКИТ)**

наименование кафедры

**А.А. Кытманов**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ  
JULIA ДЛЯ НАУЧНЫХ  
ВЫЧИСЛЕНИЙ (JULIA LANGUAGE  
FOR SCIENTIFIC RESEARCH)**

Дисциплина ФТД.02 Язык программирования Julia для научных  
вычислений (Julia Language for Scientific Research)

Направление подготовки / 01.04.02 Прикладная математика и  
специальность информатика,  
программа 01 04 02 09 Data Science and

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

010000 «МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика,  
программа 01.04.02.09 Data Science and Mathematical Modeling

---

Программу к.п.н., Доцент, Есин Р.В.  
составили

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

- Изучить основные функции языка Julia, применяемые для научных вычислений.
- Сформировать навыки решения прикладных задач средствами языка Julia.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- Изучить библиотеку линейной алгебры OpenBLAS и пакет LAPACK.
- Изучить пакеты ODE и Sundials решения дифференциальных уравнений.
- Изучить пакеты JuMP, NLOpt и Optim решения оптимизационных задач.
- Изучить библиотеку SimJulia для решения стохастических задач.
- Изучить графические пакеты работы в Julia.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**ОПК-2:Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач.**

**ОПК-2.1:Знать: основные понятия, методы аналитического и численного решения задач фундаментальной и прикладной математики, способы и методы проведения натурного эксперимента и его интерпретации, методы верификации математических моделей.**

**ОПК-2.2:Уметь: применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач, грамотно использовать математические модели в научных исследованиях, разрабатывать новые математические методы и алгоритмы интерпретации натурного эксперимента на основе его математической модели.**

**ОПК-2.3:Владеть: основными методами научных исследований, навыками проведения лабораторного эксперимента, статистической обработки экспериментальных данных, методами и алгоритмами интерпретации натурного эксперимента на основе его математической модели с помощью современных программных комплексов.**

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Научно-исследовательская работа  
Научно-исследовательская работа  
Анализ больших данных  
Прикладные задачи анализа данных  
выполнение и защита выпускной квалификационной работы  
Алгоритмы биоинформатики. Часть 1 (Bioinformatics Algorithms.

Part 1)

Научно-исследовательская работа (Scientific Research II)  
Анализ больших данных (Big Data)  
Прикладные задачи анализа данных (Applied Data Analysis)  
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы  
(Final certification)

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Английский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы                         | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад.час) | Семестр         |
|--|--|-----------------|
|  |  | 2               |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>       | <b>2 (72)</b>                              | <b>2 (72)</b>   |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>0,5 (18)</b>                            | <b>0,5 (18)</b> |
| занятия лекционного типа                   |  |                 |
| занятия семинарского типа                  |  |                 |
| в том числе: семинары                      |  |                 |
| практические занятия                       | 0,5 (18)                                   | 0,5 (18)        |
| практикумы                                 |  |                 |
| лабораторные работы                        |  |                 |
| другие виды контактной работы              |  |                 |
| в том числе: групповые консультации        |  |                 |
| индивидуальные консультации                |  |                 |
| иная внеаудиторная контактная работа:      |  |                 |
| групповые занятия                          |  |                 |
| индивидуальные занятия                     |  |                 |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> | <b>1,5 (54)</b>                            | <b>1,5 (54)</b> |
| изучение теоретического курса (ТО)         |  |                 |
| расчетно-графические задания, задачи (РГЗ) |  |                 |
| реферат, эссе (Р)                          |  |                 |
| курсовое проектирование (КП)               | Нет  | Нет             |
| курсовая работа (КР)                       | Нет  | Нет             |
| <b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>    |  |                 |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа (акад. час) | Занятия семинарского типа                       |  | Самостоятельная работа, (акад. час) | Формируемые компетенции |
|-------|-----------------------------------|--------------------------------------|---|--|-------------------------------------|-------------------------|
|       |                                   |                                      | Семинары и/или Практические занятия (акад. час) | Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час) |                                     |                         |
| 1     | 2                                 | 3                                    | 4   | 5  | 6                                   | 7                       |
| 1     |                                   | 0                                    | 0   | 0  | 0                                   | ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 |
| 2     |                                   | 0                                    | 0   | 0  | 0                                   | ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 |
| 3     |                                   | 0                                    | 0   | 0  | 0                                   | ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 |
| 4     |                                   | 0                                    | 0   | 0  | 0                                   | ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 |
| 5     |                                   | 0                                    | 0   | 0  | 0                                   | ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 |
| Всего |                                   | 0                                    | 0   | 0  | 0                                   |                         |

#### 3.2 Занятия лекционного типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах |                                    |                                  |
|-------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|       |                      |                      | Всего               | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| Всего |                      |                      |                     |                                    |                                  |

#### 3.3 Занятия семинарского типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий                 | Объем в акад. часах |                                    |                                  |
|-------|----------------------|--------------------------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|       |                      |                                      | Всего               | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1     | 1                    | - Linear algebra in Julia            | 0                   | 0                                  | 0                                |
| 2     | 1                    | - Library of linear algebra OpenBLAS | 0                   | 0                                  | 0                                |

|       |   |                                    |   |   |   |
|-------|---|------------------------------------|---|---|---|
| 3     | 1 | - LAPACK Package                   | 0 | 0 | 0 |
| 4     | 2 | - Differential equations in Julia  | 0 | 0 | 0 |
| 5     | 2 | - ODE package                      | 0 | 0 | 0 |
| 6     | 2 | - Package Sundials                 | 0 | 0 | 0 |
| 7     | 3 | - Optimization Tasks in Julia      | 0 | 0 | 0 |
| 8     | 3 | - JuMP Package                     | 0 | 0 | 0 |
| 9     | 3 | - NLOpt Package                    | 0 | 0 | 0 |
| 10    | 3 | - Optim Package                    | 0 | 0 | 0 |
| 11    | 4 | - Stochastic modeling in Julia     | 0 | 0 | 0 |
| 12    | 4 | - Bayesian and Markov processes    | 0 | 0 | 0 |
| 13    | 5 | - Basic graphics in Julia          | 0 | 0 | 0 |
| 14    | 5 | - 2d graphics of Cairo and Winston | 0 | 0 | 0 |
| 15    | 5 | - Visualization Gadfly             | 0 | 0 | 0 |
| Итого |   |                                    | 0 | 0 | 0 |

### 3.4 Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах |                                    |                                  |
|-------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|       |                      |                      | Всего               | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| Итого |                      |                      |                     |                                    |                                  |

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| 6.1. Основная литература |                     |                      |                         |
|--------------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|
|                          | Авторы, составители | Заглавие             | Издательство, год       |
| Л1.1                     | Шеррингтон М.       | Осваиваем язык Julia | Москва: ДМК Пресс, 2017 |

## **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

|    |  |   |
|----|--|---|
| Э1 | Электронный обучающий курс Introduction to Julia (доступ свободный)<br><a href="https://juliaacademy.com/p/intro-to-julia">https://juliaacademy.com/p/intro-to-julia</a> | <a href="https://juliaacademy.com/p/intro-to-julia">https://juliaacademy.com/p/intro-to-julia</a> |
|----|--|---|

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Шкала оценивания индивидуальных заданий по дисциплине:

- А (отлично) 91–100 баллов
- В (хорошо) 81–90 баллов
- С (средний уровень) 71–80 баллов
- D (ниже среднего) 50–70 баллов
- F (неудовлетворительно) < 50 баллов

Зачет проводится в форме собеседования по разделам дисциплины. Итоговая оценка вычисляется как среднеарифметическое внутрисеместровой оценки и оценки за зачет.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

|       |   |
|-------|---|
| 9.1.1 | Среда разработки Julia, редактор программного кода Atom, сервер записных книжек Jupiter |
|-------|---|

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Занятия по дисциплине проводятся в компьютерном классе