

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Брикс кафедры (205)»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №6 от 25 февраля 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ**  
**ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ / COMPUTATIONAL MODELING AND DATA**  
**ANALYTICS»**

---

Направление: 09.04.02 Информационные системы и технологии

---

Цифровые технологии, сети и большие данные / Information technologies, networks and big data

---

Квалификация: Магистр

---

Форма обучения: очная

---

|                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Документ подписан простой<br>электронной подписью<br>Составитель программы:<br>Бучнев Олег Сергеевич<br>Дата подписания: 11.06.2026 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Документ подписан простой<br>электронной подписью<br>Утвердил: Киреев Анна<br>Павловна<br>Дата подписания: 12.06.2026 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Документ подписан простой<br>электронной подписью<br>Согласовал: Дорофеев Андрей<br>Сергеевич<br>Дата подписания: 11.06.2026 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.



**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**1.1 Дисциплина «Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий / Computational Modeling and Data Analytics» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения**

| <b>Код, наименование компетенции</b>                                                                                                                                                               | <b>Код индикатора компетенции</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач               | ОПК-2.1                           |
| ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями | ОПК-3.2                           |
| ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований                                                                                                                  | ОПК-4.3                           |
| ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем                                                                     | ОПК-5.1                           |
| ПК-3 Способен организовать управление ресурсами и процессами при проектировании информационных систем                                                                                              | ПК-3.1                            |
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий                                                                    | УК-1.2                            |
| УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла                                                                                                                               | УК-2.1                            |

**1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы**

| <b>Код индикатора</b> | <b>Содержание индикатора</b>                                                                                           | <b>Результат обучения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2.1               | Эффективно применяет методы цифровой трансформации в процессе разработки оригинальных программных алгоритмов и средств | <b>Знать</b> алгоритмы и программные средства с использованием современных интеллектуальных технологий.<br><b>Уметь</b> применять методы цифровой трансформации в процессе разработки оригинальных программных алгоритмов и средств.<br><b>Владеть</b> оригинальными алгоритмами и программными средствами, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач. |
| ОПК-3.2               | Понимает и анализирует информационные процессы в                                                                       | <b>Знать</b> способы анализа профессиональной информации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|         |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | организации; выделяет главное в профессиональной информации, структурирует ее и представляет в виде аналитических обзоров с обоснованными рекомендациями и выводами | <b>Уметь</b> выделять главное в профессиональной информации, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными рекомендациями и выводами.<br><b>Владеть</b> способами анализа информационных процессов в организации.                                                                    |
| ОПК-4.3 | Применяет новые научные принципы и методы исследований информационных процессов                                                                                     | <b>Знать</b> новые научные принципы и методы исследований в профессиональной области.<br><b>Уметь</b> применять в практике управления новые научные принципы и методы исследований информационных процессов.<br><b>Владеть</b> научными принципами и методами исследований информационных процессов.                          |
| ОПК-5.1 | Применяет методы исследования и моделирования процессов и технологий для модернизации и проектирования объектов профессиональной области                            | <b>Знать</b> анализ области своих исследований и моделирования информационных процессов.<br><b>Уметь</b> разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.<br><b>Владеть</b> программным и аппаратным обеспечением информационных и автоматизированных систем. |
| ПК-3.1  | Владеет современными информационными технологиями и применяет их методы для решения поставленных задач                                                              | <b>Знать</b> базовые математические модели информационных процессов информационных систем.<br><b>Уметь</b> проводить исследования характеристик компонентов и информационных систем в целом, в частности формулировать и решать задачи анализа.<br><b>Владеть</b> формальные модели систем, модели предметных областей.       |
| УК-1.2  | Применяет методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации    | <b>Знать</b> методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций.<br><b>Уметь</b> разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.<br><b>Владеть</b> методами анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода.                                                     |

|        |                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-2.1 | Планирует и моделирует основные этапы проекта с применением современных информационных процессов и технологий | <p><b>Знать</b> основы технологий построения современных информационно-вычислительных систем и базовых подсистем сетей передачи данных</p> <p><b>Уметь</b> применять на практике методы и средства проектирования информационных систем.</p> <p><b>Владеть</b> методами анализа и проектирования, сопровождения и администрирования современных вычислительных и информационных систем и сетей передачи данных.</p> |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий / Computational Modeling and Data Analytics» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Прикладная математика в ИТ / Applied Mathematics in IT»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Распределённые вычисления / Distributed Computing»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

| Вид учебной работы                                              | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |             |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                                                 | Всего                                                                                                         | Семестр № 1 |
| Общая трудоемкость дисциплины                                   | 108                                                                                                           | 108         |
| Аудиторные занятия, в том числе:                                | 14                                                                                                            | 14          |
| лекции                                                          | 14                                                                                                            | 14          |
| лабораторные работы                                             | 0                                                                                                             | 0           |
| практические/семинарские занятия                                | 0                                                                                                             | 0           |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)         | 58                                                                                                            | 58          |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                           | 36                                                                                                            | 36          |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | Экзамен                                                                                                       | Экзамен     |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

#### Семестр № 1

| № п/п | Наименование раздела и темы | Виды контактной работы |    |         | СРС | Форма текущего |
|-------|-----------------------------|------------------------|----|---------|-----|----------------|
|       |                             | Лекции                 | ЛР | ПЗ(СЕМ) |     |                |

|   | <b>дисциплины</b>                                           | <b>№</b> | <b>Кол.<br/>Час.</b> | <b>№</b> | <b>Кол.<br/>Час.</b> | <b>№</b> | <b>Кол.<br/>Час.</b> | <b>№</b> | <b>Кол.<br/>Час.</b> | <b>контроля</b> |
|---|-------------------------------------------------------------|----------|----------------------|----------|----------------------|----------|----------------------|----------|----------------------|-----------------|
| 1 | 2                                                           | 3        | 4                    | 5        | 6                    | 7        | 8                    | 9        | 10                   | 11              |
| 1 | Системы и системология                                      | 1        | 2                    |          |                      |          |                      |          |                      | Устный опрос    |
| 2 | Модели и моделирование. Типы математических моделей.        | 2        | 2                    |          |                      |          |                      |          |                      | Устный опрос    |
| 3 | Численные методы и моделирование                            | 3        | 2                    |          |                      |          |                      | 1        | 10                   | Устный опрос    |
| 4 | Информационные системы, процессы в информационных системах. | 4        | 2                    |          |                      |          |                      | 1        | 16                   | Устный опрос    |
| 5 | Модели процессов, основанные на цепях Маркова               | 5        | 2                    |          |                      |          |                      | 1        | 16                   | Устный опрос    |
| 6 | Системы массового обслуживания                              | 6, 7     | 4                    |          |                      |          |                      | 1        | 16                   | Устный опрос    |
|   | Промежуточная аттестация                                    |          |                      |          |                      |          |                      |          | 36                   | Экзамен         |
|   | Всего                                                       |          | 14                   |          |                      |          |                      |          | 94                   |                 |

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 1

| <b>№</b> | <b>Тема</b>                                                 | <b>Краткое содержание</b>                                                                                                                                                        |
|----------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Системы и системология                                      | Принципы и методы системных исследований. Методология системных исследований. Функциональные характеристики сложных систем.                                                      |
| 2        | Модели и моделирование. Типы математических моделей.        | Определение модели. Виды моделирования. Непрерывно-детерминированные, дискретно-детерминированные, дискретно-стохастические и непрерывно-стохастические модели. Примеры моделей. |
| 3        | Численные методы и моделирование                            | Понятие о численных методах, численные методы интегрирования и решения дифференциальных уравнений.                                                                               |
| 4        | Информационные системы, процессы в информационных системах. | Сигналы в системах, дискретизация, квантование, передача сигналов.                                                                                                               |
| 5        | Модели процессов, основанные на цепях Маркова               | Марковские процессы, определения, примеры моделей информационных процессов и систем на основе цепей Маркова.                                                                     |
| 6        | Системы массового обслуживания                              | Понятие, определение СМО. Аппарат теории СМО. Виды СМО, примеры моделей информационных процессов и систем на основе аппарата теории СМО.                                         |

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 1

| № | Вид СРС                                      | Кол-во академических часов |
|---|----------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Проработка разделов теоретического материала | 58                         |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: компьютерные симуляции

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

##### 5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

###### 5.1.1 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Бучнев О. С. Computational modeling and data analytics / О. С. Бучнев  
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=8475> (дата обращения 10.06.25) Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

#### 6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

##### 6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

###### 6.1.1 семестр 1 | Устный опрос

###### Описание процедуры.

Устный опрос проводится в начале лекционного занятия, вопросы задаются всем студентам по теме предыдущей лекции, чтобы вспомнить прошлое занятие и подготовиться в новой теме.

###### Критерии оценивания.

Правильно ответившие отмечаются и поощряются более хорошей оценкой на экзамене.

##### 6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

###### 6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

| Индикатор достижения компетенции | Критерии оценивания | Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации |
|----------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|
|----------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|

|         |                                                                                                              |       |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| ОПК-2.1 | Анализирует пути решения задачи с их оценкой и критическим анализом недостатков и достоинств.                | Опрос |
| ОПК-3.2 | Производит разбор задачи с указанием этапов и конечных целей.                                                | Опрос |
| ОПК-4.3 | Разрабатывает наиболее оптимальные пути решения задачи                                                       | Опрос |
| ОПК-5.1 | Рассказывает о предмете профессиональной деятельности, способен предлагать изменения на основе анализа       | Опрос |
| ПК-3.1  | Приводит примеры применения. Определяет основные методики. Знает и приводит научные примеры результатов      | Опрос |
| УК-1.2  | Разрабатывает этапы решения задач, применяет методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода | Опрос |
| УК-2.1  | Анализирует возможные варианты поиска и критического анализа                                                 | Опрос |

## 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### 6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

#### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса. Оформляются 15 билетов, в каждом билете 2 теоретических вопроса. Оценка выставляется по результатам собеседования по теоретическим вопросам, с учетом активности при ответах на вопросы перед началом лекционных занятий.

Вопросы:

1. Системы и системология. Компоненты системы. Типы систем.
2. Структура системы. Способы представления структуры системы.
3. Сложная система. Признаки сложных систем. Примеры.
4. Функции и свойства системы. Свойство возникновения.
5. Параметры и характеристики системы.
6. Понятие процесса.
7. Классификация систем и процессов.
8. Понятие модели. Типы моделей.
9. Основные требования к модели.
10. Этапы создания моделей.
11. Формальная модель объекта.
12. Классификация математических моделей.
13. Аналитическое моделирование. Примеры аналитических моделей.
14. Имитационное моделирование. Возможные примеры имитационных моделей.
15. Вычислительный эксперимент. Этапы вычислительного эксперимента.

- 
16. Метод статистических испытаний (Монте-Карло).
  17. Метод Эйлера.
  18. Непрерывно детерминированные модели. Примеры.
  19. Дискретно детерминированные модели. Примеры.
  20. Дискретно стохастические модели. Примеры.
  21. Непрерывно стохастические модели. Примеры.
  22. Процесс передачи информации.
  23. Математическое описание сигналов.
  24. Теория цепей Маркова. Определения и примеры.
  25. Вероятности состояний. Финальные вероятности.
  26. Нахождение вероятностей состояний цепи Маркова.
  27. Структура простейшей системы массового обслуживания.
  28. Типы систем массового обслуживания.
  29. Простейший поток заявок.
  30. Показатели эффективности системы массового обслуживания.

Пример задания:

Irkutsk National Research Technical University  
 Baikal School of BRICS  
 Director of the School  
 Kireenko A. \_\_\_\_\_

Discipline: Computational modeling and data analytics

Course: 1

Form: Exam

1. Systems and systemology. The components of the system. Types of systems.

2. Continuously stochastic models. Examples.

Head of the E.P./09.04.02 \_\_\_\_\_ Dorofeev A.\_

### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Отлично                                                                                                                                                                                            | Хорошо                                                                                                                                                                                          | Удовлетворительн<br>о                                                                                                                                                                                           | Неудовлетворительно                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее знание учебного материала, системное мышление, связи между разделами дисциплины, понимает их роль для приобретаемой профессии. | Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший знание моделей и процессов, связи между разделами дисциплины, умеет применять модели для моделирования информационных процессов и систем. | Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший слабое знание моделей и процессов, отсутствует представление о связях между разделами дисциплины, умеет применять модели для моделирования информационных | Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях, допустившему принципиальные ошибки при ответах на вопросы. |

|  |  |                                                          |  |
|--|--|----------------------------------------------------------|--|
|  |  | процессов и систем<br>под руководством<br>преподавателя. |  |
|--|--|----------------------------------------------------------|--|

## **7 Основная учебная литература**

1. Советов Б. Я. Моделирование систем : учеб. пособие для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" и "Информ. системы" / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев, 2001. - 342.
2. Буренков. Численные методы для инженеров [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1, 2004. - 46.  
[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-7170.pdf>
3. Теория информационных процессов и систем : учебник для вузов по направлению подготовки "Информационные системы" / Б. Я. Советов [и др.]; под ред. Б. Я. Советова, 2010. - 428.

## **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Клир Джордж. Системология. Автоматизация решения системных задач / Джордж Клир; Пер. с англ. М. А. Зуева, Под ред. А. И. Горлина, 1990. - 538.
2. Матвеев Виктор Федорович. Системы массового обслуживания : учеб. пособие для вузов / Виктор Федорович Матвеев, Владимир Георгиевич Ушаков, 1984. - 239.
3. Душин В. К. Теоретические основы информационных процессов и систем : учебник для вузов по направлению "Информационные системы" и по специальности "Информационные системы и технологии", а также по специализациям / В. К. Душин, 2014. - 347.

## **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Posit.cloud
2. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Excel

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Проектор Epson EB-W04LCD.WXGA 1280\*800.3000:1.2800 ANSI Lumens
2. 313493 Персональный компьютер PC/AT-286