

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ В.Н. Василенко

«26» \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**Информационные методы исследований в науке**

Для аспирантов, обучающихся  
по группам научных специальностей:

- 1.4. Химические науки
- 1.3. Физические науки
- 1.5. Биологические науки
- 1.2 Компьютерные науки и информатика
- 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации
- 2.5. Машиностроение
- 2.6. Химические технологии, науки о материалах, металлургия
- 2.7. Биотехнологии
- 4.3. Агроинженерия и пищевые технологии
- 5.2. Экономика

**Воронеж**

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование системы компетенций в области использования информационных технологий (ИТ) в научно-исследовательской деятельности.

В ходе изучения дисциплины ставятся задачи:

- углубление общего информационного образования и информационной культуры аспирантов;
- ознакомление с современными методами исследования, включая информационно-коммуникационные технологии;
- овладение современными методами и средствами автоматизированного анализа и систематизации научных данных;
- формирование практических навыков использования научно-образовательных ресурсов Internet в профессиональной деятельности исследователя и педагога

## 2. МЕСТО МОДУЛЯ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Курс базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении предметов «Информатика», «Математика» при получении квалификации «бакалавр» и «магистр».

**Дисциплина «Информационные методы исследований в науке» является предшествующей для освоения дисциплин:** Выполнение научного исследования; Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты по основным научным результатам диссертации. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

## 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

современные методы исследования, включая информационно-коммуникационные технологии

### **Уметь**

использовать научно-образовательные ресурсы Internet в научной деятельности

### **Владеть**

- современными методами и средствами автоматизированного анализа и систематизации научных данных; навыками информационной культуры

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ

Распределение нагрузки по курсам обучения и ее видам  
(всего 2 ЗЕ, 72 акад. ч. )

Вид	Курс 1
Лекции, акад. ч.	10
Практические занятия , акад. ч.	18

СР, академ. ч.	44
Всего академ. ч. / з.е.	72/2

### Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид занятия	Количество академических часов
1	Основные понятия: информация, информационная система, информационная технология.	Основные понятия информации, информационной системы, информационной технологии (ИТ).	СРО/Л /П	9/2/4
2	Информационные технологии (ИТ)	История развития ИТ. Классификация ИТ. Уровни базовой информационной технологии (БИТ). Концептуальный уровень БИТ научных исследований.	СРО/Л /П	8/2/4
3	Математическое моделирование, как основа логического уровня БИТ научных исследований.	Моделирование, его суть и значение. Современная трактовка понятия «модель». Этапы моделирования. Критерии качества моделей. Классификация математических моделей: по уровням первоначальных знаний об объекте, по характеру отображаемых свойств объекта, по стадиям жизненного цикла модели, по типам решаемой задачи, по назначению модели, по способам получения модели.	СРО/Л /П	9/2/3
4	Основные программные средства современных информационных технологий.	Прикладные программные продукты общего и специального назначения. Особенности современных технологий решения задач табличной и математической обработки, накопления и хранения данных. Примеры конкретных информационных технологий решения задач научного исследования посредством системы Excel.	СРО/Л /П	9/2/3
5	Сетевые информационные технологии и Интернет	Сетевые технологии. Основные принципы организации и функционирования компьютерных сетей. Структура и основные принципы работы сети Интернет. Сервисы Интернета. Поисковые системы. Технология и практика взаимодействия пользователей с информационными ресурсами.	СРО/Л /П	9/2/4

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ**

### 5.1. Рекомендуемая литература

#### **Основная**

1. Колмогорова, С. С. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие для студентов / С. С. Колмогорова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-1308-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257804>

2. Голышев, Н. В. Специальные методы обработки сигналов и данных : учебное пособие / Н. В. Голышев, С. В. Моторин. — Новосибирск : СГУВТ, 2019. — 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/293381>

3. Модели массового обслуживания в информационных системах : учебное пособие / составители В. П. Мочалов, Н. Ю. Братченко. — Ставрополь : СКФУ, 2016. — 126 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155237>

#### **Дополнительная**

1. Ивановский Р.И. Компьютерные технологии в науке и образовании: Практика применения систем MathCAD PRO: Учебное пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 2006. – 430 с.

2. Кудинов, Ю. И. Основы современной информатики [Текст] : учебное пособие для студ. вузов (гриф УМО). - СПб. : Лань, 2009. - 256 с.

3. Максимов, Н. В. Современные информационные технологии [Текст] : учебник для студ. ср. проф. образов. (гриф МО). - М. : Форум, 2008. - 512 с.

4. Матвеев, Д. Часто задаваемые вопросы о компьютере [Текст] : Upgrade отвечает. - СПб. : Питер, 2008. - 224 с.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ**

Индивидуальное рабочее место обучающегося на базе персонального компьютера с доступом в локальную вычислительную сеть и международную компьютерную сеть Интернет.

8.4. ПО MS Word, MS Excel, MS PowerPoint и др.

8.5. Тесты по оценке промежуточных и остаточных знаний в программном обеспечении Training Ware. (<http://cnit.vgta.vrn.ru/>)

8.6. Тесты по оценке промежуточных и остаточных знаний в программном обеспечении Интернет-тренажёр. (<http://www.i-exam.ru/>)

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ МОДУЛЯ**

В ходе самостоятельной работы предусмотрена работа с заданиями, полученными в ходе индивидуального занятия, а также с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по курсу. При реализации дисциплины с использованием дистанционных образовательных технологий применяется инструмент электронной информационно-образовательной среды ВГУИТ

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

## Задача 1.

Технологический процесс состоит из 2-х этапов. На первом этапе сырье перерабатывается в 3 промежуточных продуктах А, В, С, которые на 2-м этапе используются для изготовления конечной продукции

Промежуточный продукт	Выход из 1т сырья (кг)	Расход на 1 т конечного продукта (кг)	
		I	II
A	460	250	800
B	200	250	200
C	340	500	0

Оптовая цена 1т конечного продукта I вида - \$50, II вида - \$60. Какое количество конечного продукта каждого вида из 1 т сырья надо выпускать, чтобы суммарная стоимость продукции была максимальной?

## Задача 2.

Решить задачу Коши  $(x^2 + 1)y' + 4xy = 3; y(0) = 0$

обычным и модифицированным методами Эйлера с шагом  $h = 0.1$ . Получить 15 новых точек с оценкой погрешности по схеме Рунге-Ромберга. Построить графики для визуального сравнения точности решения обоих методов.

## Задача 3.

Используя следующие исходные данные, построить уравнение регрессии указанной в варианте структуры и провести его анализ.

Исходные данные

$$y = a_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + a_3 \cdot x_3^2$$

x1	x2	x3	y
5.00	2.00	1.00	1.250
5.20	2.50	0.80	1.540
5.30	2.80	0.70	1.140
5.50	3.10	0.50	1.755
5.70	3.50	0.40	1.063
6.00	3.30	0.20	2.740
6.20	3.00	0.10	4.460

6.50	2.90	0.30	4.840
6.60	2.60	0.60	4.975
6.80	2.40	0.90	4.260
7.00	2.10	1.10	3.960
7.50	1.80	1.50	1.487

### Тестовое задание.

Предусматривается проведение тестирования по темам дисциплины с применением программы Training Ware или I-Exam.

### Примеры ТЗ

- Информационная технология – это
  - Данные, позволяющие реализовывать указанные действия;
  - Наука о производстве материальных благ;
  - Процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта);
  - Факты, описывающие проблемную область, а также логическую взаимосвязь этих фактов.
- Чем ознаменован второй этап развития ИТ?
  - Появлением пещерной живописи;
  - Появлением письменности;
  - Появлением печатного станка
  - Появлением компьютера и средств телекоммуникации
- Инструментарий информационной технологии – это
  - Данные, позволяющие реализовывать указанные действия;
  - Наука о производстве материальных благ;
  - Процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта);
  - Один или несколько взаимосвязанных программных продуктов для определенного типа компьютера, технология работы в котором позволяет достичь поставленную пользователем цель.
- Представлен фрагмент электронной таблицы в режиме отображения формул.

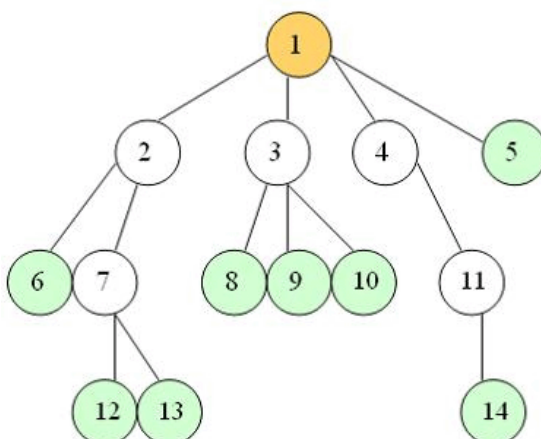
	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	1	2
<b>2</b>	2	
<b>3</b>		=СУММ(A1:B2;A2)

Значение в ячейке B3 будет равно...

- 1
- 5
- 3

4 – 7

5. На рисунке



представлена \_\_\_\_\_ модель.

- 1 - оптимизационная
- 2 - структурная;
- 3 - смешанная
- 4 – познавательна

6. Уравнение регрессии – это....

- 1 – уравнение, в котором необходимо найти неизвестный параметр объекта
- 2 - соотношение вида  $y = F(x)$ , отражающее зависимость среднего значения выходного параметра объекта или явления от значений входных параметров.
- 3 - уравнение, описывающее скорость затухания (регресс) проявления какого-нибудь фактора
- 4 - соотношение вида  $y = F(x)$ , отражающее зависимость точного значения выходного параметра объекта или явления от значений входных параметров.

### Вопросы к зачёту

№	Текст контрольно-измерительных материалов
1.	Основные понятия информации, информационной системы, информационной технологии.
2.	История развития ИТ.
3.	Классификация ИТ.
4.	Уровни базовой информационной технологии (БИТ).
5.	Концептуальный уровень БИТ научных исследований
6.	Прикладные программные продукты общего и специального назначения.
7.	Особенности современных технологий решения задач табличной и математической обработки.
8.	Особенности современных технологий накопления и хранения данных.
9.	Моделирование, его суть и значение.
10.	Современная трактовка понятия «модель».
11.	Этапы моделирования.
12.	Критерии качества моделей.



13.	Классификация математических моделей по уровням первоначальных знаний об объекте.
14.	Классификация математических моделей по характеру отображаемых свойств объекта.
15.	Классификация математических моделей по стадиям жизненного цикла модели.
16.	Классификация математических моделей по типам решаемой задачи.
17.	Классификация математических моделей по их назначению.
18.	Классификация математических моделей по способам их получения.
19.	Технология составления и решения оптимизационных моделей на примере задач линейного программирования посредством системы Excel
20.	Технология численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений средствами системы Excel;
21.	Технология синтеза и анализа уравнений регрессии средствами системы Excel
22.	Сетевые технологии. Основные принципы организации и функционирования компьютерных сетей.
23.	Структура и основные принципы работы сети Интернет.
24.	Сервисы Интернета.
25.	Поисковые системы Интернет