

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Спецглавы математики**

Направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность: Руководство разработкой программного обеспечения

Квалификация выпускника: Магистр

**Кострома**

Рабочая программа дисциплины «Спецглавы математики» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» № 917 от 19.09.2017.

Разработал:

  
\_\_\_\_\_

Землякова Ирина  
Владимировна,

зав. кафедрой, д.т.н.,  
профессор

Рецензент:

  
\_\_\_\_\_

Щекочихин Олег  
Владимирович,

зав. кафедрой защиты  
информации, к.т.н., доцент

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры Информационных систем и технологий  
Протокол заседания кафедры № 9 от 14.06.2019 г.  
Заведующий кафедрой Информационных систем и технологий

  
\_\_\_\_\_

Киприна Л.Ю., к.т.н., доцент

Подпись

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры Информационных систем и технологий  
Протокол заседания кафедры № 8 от 26.05.2020 г.  
Заведующий кафедрой Информационных систем и технологий

  
\_\_\_\_\_

Киприна Л.Ю., к.т.н., доцент

Подпись

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины: развитие способности использования математических методов для выполнения исследований, связанных с профессиональной деятельностью, в том числе для решения нестандартных задач.

Задачи дисциплины:

- воспитание высокой математической культуры;
- привитие навыков использования математических методов в практической деятельности в сфере будущей профессиональной деятельности;
- применение методов математического аппарата для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить компетенции:

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 Код и содержание индикаторов компетенции

Знать:

математический аппарат, описывающий взаимодействие информационных процессов и технологий на информационном, программном и техническом уровнях; инструментальные средства решения практических задач в сфере информационных систем и технологий.

Уметь:

осуществлять математическую постановку исследуемых задач, в области информационных технологий; применять математические методы при решении практических задач с целью дальнейшей возможности использовать их в профессиональной деятельности; самостоятельно приобретать, развивать и применять математические знания для решения нестандартных задач, в том числе в междисциплинарном контексте; проводить анализ результатов проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных решений.

Владеть:

навыками работы с библиотеками программ, используемыми в научных исследованиях; математическим аппаратом для решения специфических задач в области информационных систем и технологий.

## **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана. Изучается в 1 семестре обучения.

#### 4. Объем дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

| Виды учебной работы,                     | Очная форма |
|--|-------------|
| Общая трудоемкость в зачетных единицах   | 3           |
| Общая трудоемкость в часах               | 108         |
| Аудиторные занятия в часах, в том числе: | 50          |
| Лекции                                   | 16          |
| Практические занятия                     | 34          |
| Лабораторные занятия                     |             |
| Самостоятельная работа в часах           | 57,75       |
| Форма промежуточной аттестации           | Зачет       |

##### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

| Виды учебных занятий | Очная форма |
|----------------------|-------------|
| Лекции               | 16          |
| Практические занятия | 34          |
| Лабораторные занятия |             |
| Консультации         | 0,25        |
| Зачет/зачеты         |             |
| Экзамен/экзамены     | -           |
| Курсовые работы      | -           |
| Курсовые проекты     | -           |
| Всего                | 50,25       |

#### 5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

##### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

| №  | Название раздела, темы                              | Всего з.е/час | Аудиторные занятия |        | Самостоятельная работа |
|----|---|---------------|--------------------|--------|------------------------|
|    |   |               | Лекц.              | Практ. |                        |
| 1. | Основы линейной алгебры                             | 36.25         | 5                  | 12     | 19.25                  |
| 2. | Основы математического анализа и методы оптимизации | 36.25         | 5                  | 12     | 19.25                  |
| 3. | Теория вероятностей и математическая статистика     | 35.25         | 6                  | 10     | 19.25                  |
| 4. | ИКР   | 0.25          | -                  | -      | 0,25                   |
| 5. | Итого:  | 108           | 16                 | 34     | 57.75+0.25             |

##### 5.2. Содержание:

###### Раздел 1. Основы линейной алгебры

- Векторное пространство.

- Линейная независимость.
- Норма и скалярное произведение векторов.
- Определение матрицы. Операции над матрицами.
- Ранг и определитель матрицы.
- Системы линейных уравнений.
- Типы матриц.
- Собственные вектора и собственные значения.
- Матричные разложения (спектральное, сингулярное).
- Приближение матрицей меньшего ранга.
- Сингулярное разложение и низкоранговое приближение.

## **Раздел 2. Основы математического анализа и Методы оптимизации**

- Функции и их свойства.
- Предел функции (основные представления).
- Производная функции (её геометрический и механический смысл).
- Производная сложной функции.
- Экстремумы функции. Выпуклость функции.
- Частные производные и градиент.
- Градиент в задачах оптимизации.
- Производная по направлению.
- Касательная плоскость и линейное приближение.
- Оптимизация негладких функций (в т.ч. проблема локальных минимумов).
- Метод имитации отжига.
- Генетические алгоритмы. Алгоритм дифференциальной эволюции.
- Метод Нелдера-Мида.

## **Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика**

- Определение вероятности. Свойства вероятности.
- Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
- Дискретные случайные величины.
- Непрерывные случайные величины.
- Оценка распределения по выборке. Статистики.
- Характеристики распределений.
- Важные статистики (выборочные среднее, медиана, мода, дисперсия, интерквартильный размах).
- Центральная предельная теорема.
- Доверительные интервалы.

## **6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### **6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

| <b>№ п/п</b> | <b>Раздел (тема) дисциплины</b> | <b>Задание</b>  | <b>Часы</b> | <b>Форма контроля</b>                             |
|--------------|---------------------------------|---|-------------|---|
| <b>1.</b>    | Основы линейной алгебры         | Векторное пространство. Линейная независимость. Норма и скалярное произведение векторов. Определение матрицы. Операции над матрицами. Ранг и определитель матрицы. Системы линейных уравнений. Типы матриц. Собственные вектора и собственные значения. | 19.25       | Устный опрос на практическом занятии; ИДЗ; зачёт. |
| <b>2.</b>    | Основы                          | Функции и их свойства. Предел функции   | 19.25       | Устный опрос                                      |

|    |   |   |       |   |
|----|---|---|-------|---|
|    | математического анализа и методы оптимизации    | (основные представления). Производная функции (её геометрический и механический смысл). Производная сложной функции. Экстремумы функции. Выпуклость функции. Частные производные и градиент. Градиент в задачах оптимизации. Производная по направлению. Касательная плоскость и линейное приближение.  |       | на практическом занятии; ИДЗ; зачёт.              |
| 3. | Теория вероятностей и математическая статистика | Определение вероятности. Свойства вероятности. Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Оценка распределения по выборке. Статистики. Характеристики распределений. Важные статистики (выборочные среднее, медиана, мода, дисперсия, интерквартильный размах). | 19.25 | Устный опрос на практическом занятии; ИДЗ; зачёт. |

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий

Для проведения (сопровождения) практических занятий разработан дистанционный курс в СДО КГУ: «Спецглавы математики (преп. Собашко Ю.А.).

Режим доступа: <https://sdo.ksu.edu.ru/course/view.php?id=2353>

Примерный перечень заданий для проведения практических занятий:

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины                            | Задание  | Часы | Форма контроля                                    |
|-------|---|--|------|---|
| 1.    | Основы линейной алгебры                             | Применения сингулярного разложения: Полярные разложения. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Оценка возмущения решения системы линейных алгебраических уравнений за счет неточности задания правой части. Приближение матрицей меньшего ранга. Сингулярное разложение и низкоранговое приближение. | 12   | Устный опрос на практическом занятии; ИДЗ; зачёт. |
| 2.    | Основы математического анализа и методы оптимизации | Оптимизация (минимизация) гладких и негладких функций (нахождение локальных минимумов). Метод имитации отжига. Генетические алгоритмы. Алгоритм дифференциальной эволюции. Метод Нелдера-Мида.   | 12   | Устный опрос на практическом занятии; ИДЗ; зачёт. |
| 3.    | Теория вероятностей и математическая статистика     | Центральная предельная теорема.  | 10   | Устный опрос на практическом занятии; ИДЗ; зачёт. |

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для

## освоения дисциплины

| №<br>п/п            | Литература   | Кол-во<br>книг |
|---------------------|--|----------------|
| <i>а) основная:</i> |  |                |
| 1                   | Математика: Учебное пособие: Том 1 / Кальней С.Г., Лесин В.В., Прокофьев А.А. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 352 с.: 60х90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-10-2<br><a href="http://znanium.com/cataloga.DhD?bookinfo=520540">http://znanium.com/cataloga.DhD?bookinfo=520540</a> |                |
| 2                   | Глазырина, П.Ю. Нормированные пространства. Типовые задачи: [учеб. пособие] / П.Ю. Глазырина, М.В. Дейкалова, Л.Ф. Коркина, - Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2012. - 108 с. <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>   |                |
| 3                   | Математика Т.2: Учебное пособие. / Кальней С.Г., Лесин В.В., Прокофьев А.А. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 360 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат)<br><a href="http://znanium.com/cataloga.Dho?bookinfo=520538">http://znanium.com/cataloga.Dho?bookinfo=520538</a>                    |                |

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

*Информационно-образовательные ресурсы:*

1. Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс], URL: <http://vsegost.com/>
2. Реализации и примеры использования алгоритма Недлера-Мида в разных областях, [Электронный ресурс], URL: <https://habr.com/ru/post/171751/>
3. Центральная предельная теорема, [Электронный ресурс], URL: <https://excel2.ru/articles/centralnaya-predelnaya-teorema-v-ms-excel>

*Электронные библиотечные системы:*

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн - <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com>

### 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий по дисциплине необходимы: специализированная мебель; рабочие места, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КГУ; демонстрационная LCD-панель.