

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

| Код модуля | Модуль                       |
|------------|------------------------------|
| 1157093    | Математическое моделирование |

Екатеринбург

|  |   |
|--|---|
| <b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>                            | <b>Учетные данные</b>                                     |
| <b>Образовательная программа</b><br>1. Механика и математическое моделирование | <b>Код ОП</b><br>1. 01.03.03/33.01                        |
| <b>Направление подготовки</b><br>1. Механика и математическое моделирование    | <b>Код направления и уровня подготовки</b><br>1. 01.03.03 |

Программа модуля составлена авторами:

| <b>№ п/п</b> | <b>Фамилия Имя<br/>Отчество</b>    | <b>Ученая<br/>степень, ученое<br/>звание</b>          | <b>Должность</b> | <b>Подразделение</b>                                       |
|--------------|------------------------------------|---|------------------|--|
| 1            | Булычева<br>Светлана<br>Васильевна | кандидат<br>физико-<br>математических<br>наук, доцент | Доцент           | департамент математики,<br>механики и<br>компьютерных наук |

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Математическое моделирование**

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Факультатив дополняет дисциплину «Математическое моделирование», предлагая решение задач, встречающихся на практике в различных областях современных прикладных наук и бизнес-деятельности

### 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

| № п/п            | Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения | Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах |
|------------------|--|---|
| 1                | Математическое моделирование                               | 3   |
| ИТОГО по модулю: |  | 3   |

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

|                                    |                  |
|------------------------------------|------------------|
| Пререквизиты модуля                | Не предусмотрены |
| Постреквизиты и кореквизиты модуля | Не предусмотрены |

### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

| Перечень дисциплин модуля    | Код и наименование компетенции  | Планируемые результаты обучения (индикаторы)  |
|------------------------------|---|---|
| 1                            | 2   | 3   |
| Математическое моделирование | ПК-2 - Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики | З-1 - Выбирать необходимые инструменты для математического моделирования: законы, теоремы, методы, алгоритмы<br>У-1 - Определять степень корректности постановки задач моделирования и возможности использования классических их постановок в конкретных случаях<br>П-1 - Иметь опыт сопоставления классических постановок для набора известных задач с описываемыми ими процессами и явлениями |

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в **очной** формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Математическое моделирование**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| <b>№ п/п</b> | <b>Фамилия Имя Отчество</b>     | <b>Ученая степень,<br/>ученое звание</b>           | <b>Должность</b> | <b>Подразделение</b>  |
|--------------|---------------------------------|--|------------------|---|
| 1            | Булычева Светлана<br>Васильевна | кандидат физико-<br>математических<br>наук, доцент | Доцент           | Кафедра<br>департамент<br>математики,<br>механики и<br>компьютерных<br>наук |

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики**

Протокол № 7 от 29.09.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Булычева Светлана Васильевна, Доцент, департамент математики, механики и компьютерных наук

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины*  | Содержание  |
|-------------------|---|---|
| 1                 | Введение в математические методы и модели исследования операций | Роль математических методов и моделей исследования операций в анализе и моделировании экономических процессов, прогнозировании, программировании и оптимизации экономико-математических систем. Предмет и задачи исследования операций. |
| 2                 | Теория линейного программирования                               | Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Свойства ЗЛП. Геометрический способ решения ЗЛП. Численные методы решения ЗЛП. Теория двойственности.   |
| 3                 | Транспортная задача.  | Экономико-математическая модель транспортной задачи. Нахождение опорного плана задачи. Критерий оптимальности базисного решения. Метод потенциалов. Открытая модель задачи. Транспортные задачи с дополнительными ограничениями.        |
| 4                 | Задачи целочисленного программирования                          | Постановка задачи, экономические приложения. Метод отсечения. Метод Гомори. Метод ветвей и границ.  |
| 5                 | Модели нелинейного программирования                             | Общая теория математического программирования. Классические методы определения экстремумов. Метод множителей Лагранжа. Теорема Куна-Таккера.  |
| 6                 | Модели динамического программирования                           | Задачи динамического программирования. Общая постановка задачи. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Задача о распределении средств между предприятиями.   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 7 | Модели сетевого планирования и управления | Сетевая модель и ее основные элементы. Построение сетевых графиков. Решение задач сетевого планирования методами линейного программирования. |
|---|---|--|

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности  | Технология воспитательной деятельности  | Компетенция   | Результаты обучения   |
|---|--|---|---|---|
| Профессиональное воспитание             | учебно-исследовательская, научно-исследовательская<br>целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях | Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности | ПК-2 - Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики | З-1 - Выбирать необходимые инструменты для математического моделирования: законы, теоремы, методы, алгоритмы<br>У-1 - Определять степень корректности постановки задач моделирования и возможности использования классических их постановок в конкретных случаях<br>П-1 - Иметь опыт сопоставления классических постановок для набора известных задач с описываемыми ими процессами и явлениями |

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Математическое моделирование

#### Электронные ресурсы (издания)

1. ; Математическое программирование: теория и методы : учебное пособие.; Издательство Уральского

университета, Екатеринбург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699036> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Акулич, И. Л.; Математическое программирование в примерах и задачах : Учеб. пособие для экон. специальностей вузов.; Высшая школа, Москва; 1986 (8 экз.)
2. Карманов, В. Г.; Математическое программирование : учеб. пособие для вузов по специальности "Прикладная математика".; Наука, Москва; 1986 (5 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

eLibrary ООО Научная электронная библиотека - Ссылка на ресурс: <http://elibrary.ru>.

Российская академия наук (РАН) РЦНИ - Ссылка на ресурс: <http://journals.rcsi.science/>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Математическое моделирование**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

| <b>№ п/п</b> | <b>Виды занятий</b>  | <b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>   | <b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>                                       |
|--------------|----------------------|--|--|
| 1            | Лекции               | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Рабочее место преподавателя<br>Доска аудиторная<br>Периферийное устройство<br>Подключение к сети Интернет | Office Professional 2003 Win32<br>Russian CD-ROM<br>Maple 11                                 |
| 2            | Практические занятия | Рабочее место преподавателя<br>Доска аудиторная<br>Периферийное устройство   | Office Professional 2003 Win32<br>Russian CD-ROM<br>STATISTICA версия 6.1 (на русском языке) |



|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|   |   | Персональные компьютеры по количеству обучающихся<br>Подключение к сети Интернет   | Maple 11  |
| 3 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Рабочее место преподавателя<br>Доска аудиторная<br>Периферийное устройство<br>Подключение к сети Интернет | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM<br>STATISTICA версия 6.1 (на русском языке)             |
| 4 | Самостоятельная работа студентов            | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов<br>Персональные компьютеры по количеству обучающихся<br>Подключение к сети Интернет                          | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM<br>STATISTICA версия 6.1 (на русском языке)<br>Maple 11 |