

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»  
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра машиностроения, энергетики и транспорта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.4 Математическое моделирование объектов в машиностроении»*

**Уровень высшего образования**  
Бакалавриат

**Направление подготовки**  
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

**Профиль**  
Технология машиностроения

**Квалификация**  
Бакалавр

**Форма обучения**  
Заочная

**Год начала реализации программы**  
2026

г. Орск, 2026

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины: получение навыков разработки и использования математических моделей для описания, исследования и оптимизации технологических процессов и объектов в машиностроении.

**Задачи:**

- изучить общие понятия математического моделирования (структуры, классификации и областей применения математических моделей);
- усвоить теоретические основы математического моделирования и оптимизации объектов и процессов в машиностроении;
- сформировать системное представление о вопросах математического моделирования и оптимизации физических объектов технологических процессов в технологических системах.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.18 Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.32 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения.

| Код и наименование формируемых компетенций                                                                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК*-1 Способен участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, в разработке структуры и их взаимосвязей | ПК*-1-В-1 Формализует предметную задачу для ее решения с использованием автоматизированных систем моделирования<br>ПК*-1-В-2 Разрабатывает расчетные модели в автоматизированных системах моделирования<br>ПК*-1-В-3 Использует автоматизированные системы моделирования для выявления взаимосвязей параметров, используемых в решаемой предметной задаче | <b><u>Знать:</u></b><br>предметную задачу, выявляя ключевые элементы и взаимосвязи в рамках моделирования<br><b><u>Уметь:</u></b><br>Разрабатывать расчетные модели в автоматизированных системах моделирования<br><b><u>Владеть:</u></b><br>автоматизированными системами моделирования для выявления взаимосвязей параметров, используемых в решаемой предметной задаче |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

| Вид работы                                                                                               | Трудоемкость, академических часов |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|
|                                                                                                          | 8 семестр                         | всего         |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                | <b>180</b>                        | <b>180</b>    |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                | <b>14,25</b>                      | <b>14,25</b>  |
| Лекции (Л)                                                                                               | 6                                 | 6             |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                | 4                                 | 4             |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                 | 4                                 | 4             |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                | 0,25                              | 0,25          |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                                                                           | <b>165,75</b>                     | <b>165,75</b> |
| - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; | 145,75                            | 145,75        |
| - подготовка к практическим занятиям;                                                                    | 10                                | 10            |
| - подготовка к лабораторным занятиям                                                                     | 10                                | 10            |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>                                 | <b>зачет</b>                      |               |

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

| № раздела | Наименование разделов                                         | Количество часов |                   |    |    |               |
|-----------|---------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|---------------|
|           |                                                               | всего            | аудиторная работа |    |    | внеад. работа |
|           |                                                               |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |               |
| 1         | Моделирование, как метод научного познания                    | 43               |                   |    |    | 43            |
| 2         | Задачи линейного математического программирования             | 49               | 2                 | 2  | 4  | 41            |
| 3         | Задачи нелинейного математического программирования           | 43               | 2                 |    |    | 41            |
| 4         | Моделирование производственных задач в терминах теории графов | 45               | 2                 | 2  |    | 41            |
|           | Итого                                                         | 180              | 6                 | 4  | 4  | 166           |
|           | Всего                                                         | 180              | 6                 | 4  | 4  | 166           |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1. Моделирование, как метод научного познания.** Общее понятие о моделировании как методе научного познания. Основные этапы процесса моделирования. Классификация моделей. Математические модели. Классификация математических моделей. Основные требования, предъявляемые к математическим моделям. Основные этапы математического моделирования различных технических объектов.

**Раздел 2. Задачи линейного математического программирования.** Общее понятие о математическом программировании. Виды задач математического программирования. Оптимизационные задачи линейного программирования. Транспортная задача. Многоцелевые задачи.

**Раздел 3. Задачи нелинейного математического программирования.** Общие понятия о задачах нелинейной оптимизации. Поиск решения при безусловной оптимизации. Поиск решения при условной оптимизации нелинейных функций.

**Раздел 4. Моделирование производственных задач в терминах теории графов.** Основные понятия и определения теории графов. Задача формирования технологических операций как задача поиска кратчайшего пути на ориентированном графе. Задача оснащения обрабатывающего центра,

как задача поиска длиннейшего пути на ациклическом ориентированном графе.

#### 4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ                | Кол-во часов |
|------|-----------|------------------------------------------------|--------------|
| 1, 2 | 2         | Задача оптимизации режимов резания при точении | 4            |
|      |           | Итого                                          | 4            |

#### 4.4 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема                                              | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Решение оптимизационных задач средствами MS EXCEL | 2            |
| 2         | 4         | Построение неориентированного графа               | 2            |
|           |           | Итого                                             | 4            |

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Основная литература

1. Барботько, А.И. Резание материалов [Текст]: учеб. пособие / А.И. Барботько, А.В. Масленников. – Ст. Оскол: ТНТ, 2011. – 432 с. – ISBN 978-5--94178-203-1.

#### 5.2 Дополнительная литература

1. Математическое моделирование в технике [Текст]: учебник для вузов / В.С. Зарубин. – 3-е изд. – Санкт-Петербург: Изд-во Моск. гос. ун-та им. Н. Э. Баумана, 2010. – 495 с. – ([Математика в техническом университете. Вып. XXI, заключительный]) – ISBN 978-5-7038-3194-6.

#### 5.3 Периодические издания

1. Технология машиностроения.

#### 5.4 Интернет-ресурсы

**5.4.1 Современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы.**

1. Научная библиотека (<http://niv.ru/>). Доступ свободный.  
2. eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)). Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.

**5.4.2 Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. АСКОН. Российское инженерное ПО для проектирования, производства и бизнеса (<http://ascon.ru/>)  
2. Электронная библиотека ГПНТБ РОССИИ (<http://ellib.gpntb.ru/>)

#### 5.4.3 Электронные библиотечные системы

1. ЭБС Юрайт (<https://urait.ru/>)

#### 5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. Профессиональные справочные системы для специалистов в области металлургии, машиностроения и конструирования (<https://xn--e1aaougdegv4f.xn--80aswg/mashinostroenie>)
2. Крупнейший банк правовых, технических, аналитических, справочных и технологических документов (<https://xn----itbbtzheehx3g.xn--p1acf/product/mashinostroenie-construirovanie>)

#### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Тип программного обеспечения                                                                    | Наименование                                                                                                 | Схема лицензирования, режим доступа                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Операционная система                                                                            | РЕД ОС «Стандартная» для Рабочих станций                                                                     | Образовательная лицензия от 26.06.2025 г. на 3 года для 250 рабочих мест в рамках соглашения о сотрудничестве с ООО «Ред Софт» № 305/06-22У от 28.06.2022 г.                                                               |
| Альтернативная реализация среды исполнения программ Microsoft Windows для ОС на базе ядра Linux | WINE                                                                                                         | Свободное ПО, <a href="https://wiki.winehq.org/Licensing">https://wiki.winehq.org/Licensing</a>                                                                                                                            |
| Офисный пакет                                                                                   | LibreOffice                                                                                                  | Свободное ПО, <a href="https://libreoffice.org/download/license/">https://libreoffice.org/download/license/</a>                                                                                                            |
| Интернет-браузер                                                                                | Яндекс.Браузер                                                                                               | Бесплатное ПО, <a href="https://yandex.ru/legal/browser_agreement/">https://yandex.ru/legal/browser_agreement/</a>                                                                                                         |
| Программа просмотра электронных документов                                                      | Atril                                                                                                        | Свободное ПО, является компонентом среды MATE для ОС на базе ядра Linux, <a href="https://github.com/matedesktop/atril?tab=GPL-2.0-1-ov-file#readme">https://github.com/matedesktop/atril?tab=GPL-2.0-1-ov-file#readme</a> |
| Система автоматизированного проектирования                                                      | Учебный комплект ПО КОМПАС-3D v24 (Максимальная конфигурация) на 10 мест                                     | Лицензия на право использования по сублицензионному договору № ЧЦ-25-00387-86/25 от 03.09.2025 г., сетевой конкурентный доступ                                                                                             |
|                                                                                                 | Учебный комплект ПО: Пакет обновления КОМПАС-3D (Максимальная конфигурация) до версий v24 и v25 (на 10 мест) |                                                                                                                                                                                                                            |

#### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических работ, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. В аудитории имеется персональный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением и мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки). Данное оборудование активно используется при проведении лекционных занятий.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ.

Для проведения лабораторных занятий предназначен компьютерный класс кафедры машиностроения, энергетики и транспорта, а также кафедры программного обеспечения

Все перечисленные аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.