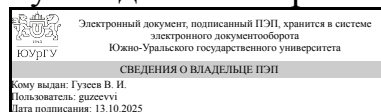


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



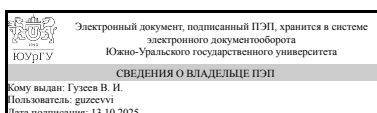
В. И. Гузев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.26 Решение конструкторско-технологических задач с использованием программных средств  
**для направления** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Технологии автоматизированного машиностроения

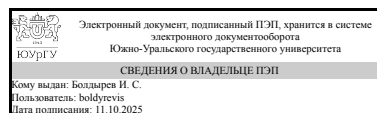
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



В. И. Гузев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



И. С. Болдырев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов багажа знаний о современных программных средствах, применяемых при решении конструкторско-технологических задач, а также развитие практических навыков решения частных прикладных задач конструктора и технолога. Задачи дисциплины: ознакомить студентов с возникающими в профессиональной деятельности конструкторско-технологическими задачами; показать возможности использования программных средств при решении конструкторско-технологических задач; научить студентов работать в прикладных программных средствах на примере программы Mathcad; научить студентов решать прикладные конструкторско-технологические задачи в программном пакете символьной алгебра Mathcad.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина направлена на освоение студентами программных средств, применяемых при решении конструкторско-технологических задач, использование которых позволяет осуществлять эффективную конструкторско-технологическую подготовку производства. В рамках дисциплины студенты знакомятся со следующими темами: понятие конструкторско-технологической подготовки производства, возникающие на производстве повседневные задачи и способы их решения; введение в программные средства и символьную алгебру; программа символьной алгебры Mathcad; правила работы с программой Mathcad, основные панели инструментов и панели меню; применение инструментария программы Mathcad при решении вычислительных задач, при упрощении выражений и уравнений, при построении графиков, при работе с матрицами, при интегрировании и дифференцировании, при статистических исследованиях случайных выборок. На практических занятиях студенты развивают навыки решения различных математических задач в программной среде Mathcad, а также решают индивидуальные конструкторско-технологические задачи. В рамках изучения дисциплины у студентов формируются первичные знания о методах решения задач с использованием искусственного интеллекта. В результате освоения дисциплины у студентов формируется четкое понимание о месте систем автоматизированного проектирования в машиностроении, их инструментальных средствах, применяемых при конструкторско-технологической подготовке производства.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения<br>ОП ВО (компетенции)                                                   | Планируемые результаты<br>обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-10 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | Знает: - аппаратное и программное обеспечение цифровых технологий, базовые принципы и основы алгоритмизации<br>Умеет: - разрабатывать алгоритмические структуры<br>Имеет практический опыт: разработки типовых алгоритмов и применения языков программирования для решения |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | профессиональных задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-4 Способен участвовать в проектировании технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий, в разработке управляющих программ для изготовления машиностроительных изделий, а также принимать участие в обеспечении качества и производительности технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий | Знает: - Понятие искусственного интеллекта; - Примеры решения задач методами машинного обучения;<br>Умеет: - Разрабатывать технические проекты с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий; - Использовать стандартное программное обеспечение при оформлении документации; - Использовать пакеты прикладных программ при проведении расчетных и конструкторских работ, в графическом оформлении проекта; |

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ФД.04 Цифровые технологии                                     | 1.Ф.02 Автоматизация производственных процессов в машиностроении,<br>1.Ф.03 Размерно-точностное проектирование,<br>1.Ф.04 САПР технологических процессов и режущих инструментов |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ФД.04 Цифровые технологии | Знает: - современные цифровые технологии, сквозные цифровые технологии, возможности их применения для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности- принципы разработки и особенности использования цифровых технологий в отраслях с учетом требований информационной безопасности; - современные программные средства и информационно-коммуникационные технологии, используемые для решения профессиональных задач с учетом отраслевых особенностей, аппаратное и программное обеспечение цифровых технологий, базовые принципы и основы алгоритмизации, парадигмы, современные и основные языки программирования, системы управления базами данных, low и no-code разработки Умеет: - использовать современные цифровые технологии и программные продукты для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности, разрабатывать алгоритмические структуры, работать с реляционными базами данных и WEB-конструкторами, low-code (LCDP) и no- |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | code (NCDP) платформами Имеет практический опыт: - использования современных цифровых технологий и программных средств для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности , разработки типовых алгоритмов и применения языков программирования для решения профессиональных задач |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 5                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108         | 108                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 48          | 48                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 16          | 16                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32          | 32                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 53,75       | 53,75                              |
| Изучение и конспектирование учебного пособия                               | 30          | 30                                 |
| Подготовка к зачету                                                        | 23,75       | 23.75                              |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 6,25        | 6,25                               |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | зачет                              |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                       | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                                        | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Введение в программные средства, применяемые для символьных вычислений | 2                                         | 2 | 0  | 0  |
| 2         | Программное обеспечение для символьных вычислений Mathcad              | 4                                         | 2 | 2  | 0  |
| 3         | Решение математических задач в Mathcad                                 | 16                                        | 4 | 12 | 0  |
| 4         | Решение прикладных задач в Mathcad                                     | 16                                        | 4 | 12 | 0  |
| 5         | Решение задач оптимизации с помощью искусственного интеллекта          | 10                                        | 4 | 6  | 0  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия         | Кол-во часов |
|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Введение в конструкторско-технологическую деятельность. Примеры | 2            |

|            |   |                                                                                                                                                                                                                                     |   |
|------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|            |   | конструкторско-технологических задач, решаемых на производстве. Методы решения прикладных задач. Обзор основных современных программных пакетов математического и имитационного моделирования (Mathcad, Matlab, Maple, Mathematica) |   |
| 2          | 2 | Основные сведения о Mathcad 14. Назначение, интерфейс пользователя, панели инструментов и принципы работы                                                                                                                           | 2 |
| 3          | 3 | Построение двумерных графиков в декартовых и полярных системах координат, трехмерных графиков                                                                                                                                       | 2 |
| 5          | 3 | Интегрирование и дифференцирование в Mathcad                                                                                                                                                                                        | 2 |
| 6          | 4 | Решение задач описательной статистики                                                                                                                                                                                               | 2 |
| 7          | 4 | Построение линейной модели с помощью МНК. Множественный линейный регрессионный анализ                                                                                                                                               | 2 |
| 9          | 5 | Определение искусственного интеллекта (ИИ). Сильный и слабый ИИ. Обзор и классификация методов машинного обучения                                                                                                                   | 2 |
| 10, 11, 12 | 5 | Примеры решения задач методами машинного обучения (по направлению механообработка)                                                                                                                                                  | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                  | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Численное решение алгебраических уравнений в Mathcad                                 | 2            |
| 2         | 3         | Символьное решение алгебраических выражений в Mathcad                                | 2            |
| 3         | 3         | Построение двухмерных и трехмерных графиков в Mathcad                                | 2            |
| 4         | 3         | Создание и оперирование векторами и матрицами в Mathcad                              | 4            |
| 5         | 3         | Интегрирование и дифференцирование в Mathcad                                         | 4            |
| 7         | 4         | Вычисление массы изделия и заготовки, коэффициента использования материала в Mathcad | 2            |
| 8         | 4         | Решение задачи проектирования токарного проходного резца в Mathcad                   | 2            |
| 9         | 4         | Разработка решения для назначения режимов резания в Mathcad                          | 2            |
| 10        | 4         | Обработка экспериментальных данных: описательная статистика                          | 2            |
| 12        | 4         | Обработка экспериментальных данных: множественная линейная регрессия                 | 4            |
| 13        | 5         | Решение задач оптимизации                                                            | 6            |

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                               |                                                                            |         |              |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                   | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Изучение и конспектирование учебного пособия | Основная литература [1], [2].                                              | 5       | 30           |
| Подготовка к зачету                          | Основная литература [1], [2].                                              | 5       | 23,75        |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля             | Название контрольного мероприятия                                                  | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Учитывается в ПА |
|------|----------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 5        | Текущий контроль         | Выполнение практического задания № 1 "Решение задач описательной статистики"       | 1   | 15         | Студенту задается 5 вопросов по выполненному заданию из. За каждый вопрос предусматривается 3 балла: 3 балла - студент полностью ответил на вопрос, 2 балла - студент ответил с замечаниями, 1 балл - студент ответил с существенными ошибками, 0 баллов - студент затруднился ответить.                                                                                                                | зачет            |
| 2    | 5        | Текущий контроль         | Выполнение практического задания № 2 "Построение линейной модели с помощью МНК"    | 1   | 15         | Студенту задается 5 вопросов по выполненному заданию из. За каждый вопрос предусматривается 3 балла: 3 балла - студент полностью ответил на вопрос, 2 балла - студент ответил с замечаниями, 1 балл - студент ответил с существенными ошибками, 0 баллов - студент затруднился ответить.                                                                                                                | зачет            |
| 3    | 5        | Текущий контроль         | Выполнение практического задания № 3 "Выбор уравнения регрессии заданной выборки"  | 1   | 15         | Студенту задается 5 вопросов по выполненному заданию из. За каждый вопрос предусматривается 3 балла: 3 балла - студент полностью ответил на вопрос, 2 балла - студент ответил с замечаниями, 1 балл - студент ответил с существенными ошибками, 0 баллов - студент затруднился ответить.                                                                                                                | зачет            |
| 4    | 5        | Текущий контроль         | Выполнение практического задания № 4 "Множественный линейный регрессионный анализ" | 1   | 15         | Студенту задается 5 вопросов по выполненному заданию из. За каждый вопрос предусматривается 3 балла: 3 балла - студент полностью ответил на вопрос, 2 балла - студент ответил с замечаниями, 1 балл - студент ответил с существенными ошибками, 0 баллов - студент затруднился ответить.                                                                                                                | зачет            |
| 5    | 5        | Промежуточная аттестация | Теоретическое тестирование                                                         | -   | 40         | Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальное количество баллов – 40, что соответствует 40 % рейтинга обучаемого. Отлично: Величина | зачет            |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                 |  |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | рейтинга обучающегося за мероприятие равна 85...100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося за мероприятие равна 75...84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося за мероприятие равна 60...74 %. |  |
|  |  |  |  |  | Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося за мероприятие равна 0...59 %.                                                                                                                              |  |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                              | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| зачет                        | Зачет проводится в форме компьютерного тестирования. Тест состоит из 40 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 40 минут. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | № КМ |   |   |   |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-10      | Знает: - аппаратное и программное обеспечение цифровых технологий, базовые принципы и основы алгоритмизации                                                                                                                                                                                                                                                               | +    |   |   |   |   |
| ОПК-10      | Умеет: - разрабатывать алгоритмические структуры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | +    |   |   |   |   |
| ОПК-10      | Имеет практический опыт: разработки типовых алгоритмов и применения языков программирования для решения профессиональных задач                                                                                                                                                                                                                                            | +    |   |   |   |   |
| ПК-4        | Знает: - Понятие искусственного интеллекта; - Примеры решения задач методами машинного обучения;                                                                                                                                                                                                                                                                          | +    |   |   |   |   |
| ПК-4        | Умеет: - Разрабатывать технические проекты с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий; - Использовать стандартное программное обеспечение при оформлении документации; - Использовать пакеты прикладных программ при проведении расчетных и конструкторских работ, в графическом оформлении проекта; | +    |   |   |   |   |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Воскобойников, Ю. Е. Регрессионный анализ данных в пакете Mathcad Текст учеб. пособие для техн. и экон. специальностей вузов Ю. Е. Воскобойников. - СПб. и др.: Лань, 2011. - 223, [1] с. ил., табл. 1 электрон. опт. диск

#### б) дополнительная литература:

1. Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Текст] учеб. пособие для вузов по

специальности "Автоматизация технол. процессов и производств (энергетика) направления "Автоматизир. технологии и производства" А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. - Изд. 2-е, испр. - СПб. и др.: Лань, 2011. - 463 с. ил.

2. Кепнер, Д. Параллельное программирование в среде MATLAB для многоядерных и многоузловых вычислительных машин [Текст] учеб. пособие Дж. Кепнер ; науч. ред. Д. В. Дубров. - М.: Издательство Московского университета, 2013. - 292 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. СТИН

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Макаров, Е. Г. Инженерные расчеты в Mathcad 14 [Текст] / Е. Г. Макаров. СПб. и др. : Питер , 2007

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2022)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.     | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                          | 443<br>(1) | Компьютер преподавателя, проектор и экран, микрофон и динамики.                                                                                  |
| Практические занятия и семинары | 202<br>(1) | Компьютер преподавателя, проектор и экран, персональные компьютеры (12 шт.)                                                                      |