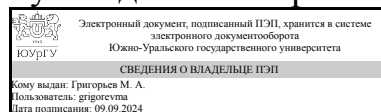


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.01 Современные технологии автоматизации  
для направления 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

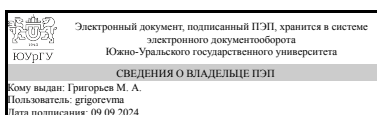
уровень Магистратура

форма обучения заочная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

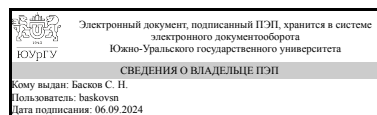
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 25.11.2020 № 1452

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



М. А. Григорьев

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



С. Н. Басков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Современные технологии автоматизации» является изучение основных разделов современной теории управления, знакомство с актуальными проблемами, определяющими дальнейший прогресс процессов управления в области машиностроения, изучение современных структур систем автоматизированного управления и их синтезированных с использованием программируемых контроллеров. Основные задачи дисциплины: изучение принципов разработки современных систем автоматизированного управления в области машиностроения с учетом децентрализации; синтез автоматических систем управления, основанных на принципе построения искусственных нейронных сетей; разработка систем автоматизированного управления при программной реализации с использованием методов нечеткой логики; оптимизация управления технологическими процессами с использованием современных принципов автоматизированного управления.

## Краткое содержание дисциплины

В курсе данной дисциплины изучаются принципы построения систем управления, математическое описание объектов управления и элементов систем; устройство современных контрольно-регулирующих и управляющих микропроцессорных устройств систем автоматизации, принципы синтеза контуров управления, методы оптимизации управления технологическими процессами, методы составления математических моделей функционирования синтезируемых систем автоматического управления; основы теории построения цифровых самонастраивающихся систем управления; принципов построения систем управления различных типов в области машиностроения, их особенностей и возможных областей применения, основных методов анализа и синтеза самонастраивающихся систем управления.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                             | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-11 Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении | Знает: Основные существующие методики исследования автоматизированного оборудования в машиностроении.<br>Умеет: Разрабатывать и применять современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении.<br>Имеет практический опыт: Осуществления исследования автоматизированного оборудования в машиностроении. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1.О.05 Автоматизированные системы проектирования              | Не предусмотрены                            |

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

| Дисциплина                                       | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.05 Автоматизированные системы проектирования | <p>Знает: Современные основы автоматизированного проектирования объектов промышленной автоматизации, действующие стандарты оформления проектной документации., Стадии и процедуры процесса проектирования, особенности проектных процедур при предпроектной стадии разработки автоматизированных объектов., Действующие стандарты, нормы и правила связанные с профессиональной деятельностью., Методы и программные средства автоматизированного проектирования нормативно-технической документации., Существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями. Умеет: Понимать и проектировать схемы ПЛК для объект промышленной автоматизации, оформлять проектную документацию согласно действующим государственным нормам и правилам., Применять программные продукты САПР при проектировании автоматизированных систем., Оценивать качество содержания и формы документированной информации на соответствие установленным требованиям стандартов, норм и правил., Применять программный инструментарий разработки технического и программного обеспечения., Осуществлять разработку структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом. Имеет практический опыт: Сбора информации об автоматизированных системах управления технологическими процессами и используемом оборудовании ведущих производителей., Работы в программах автоматизированного проектирования., Анализа и экспертизы нормативно-технической документации связанной с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил., Решения стандартных задач при проектировании систем автоматизации средствами автоматизированного проектирования с применением информационно-коммуникационных технологий., Разработки пояснительной записки на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом.</p> |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 34,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|
|                                                                            |             | в часах                    |
|                                                                            |             | Номер семестра             |
|                                                                            |             | 2                          |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 216         | 216                        |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 20          | 20                         |
| Лекции (Л)                                                                 | 10          | 10                         |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 10          | 10                         |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                          |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 181,5       | 181,5                      |
| Выполнение семестровой работы                                              | 70          | 70                         |
| подготовка к экзамену                                                      | 18          | 18                         |
| Выполнение практических заданий                                            | 93,5        | 93,5                       |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 14,5        | 14,5                       |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | экзамен                    |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                                   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                                                    | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Современные концепции построения систем управления в машиностроении                | 4                                         | 2 | 2  | 0  |
| 2         | Актуальные задачи и проблемы построения автоматизированных систем в машиностроении | 6                                         | 2 | 4  | 0  |
| 3         | Основные направления исследования в области управления                             | 10                                        | 6 | 4  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                               | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Основные особенности и свойства сложных объектов и систем управления в машиностроении | 2            |
| 5        | 2         | Модели сложных динамических систем управления в машиностроении                        | 2            |
| 9        | 3         | Понятие и классификация самонастраивающихся систем                                    | 2            |
| 10       | 3         | Системы с разомкнутым контуром самонастройки                                          | 2            |
| 11       | 3         | Методы искусственного интеллекта в теории управления                                  | 2            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                          | Кол-во часов |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Изучение принципов декомпозиции и агрегирования при исследовании сложных динамических систем управления (на примере объектов | 2            |

|   |   |                                                                                                                                                                             |   |
|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   |   | машиностроительной отрасли)                                                                                                                                                 |   |
| 2 | 2 | Изучение характеристик самонастраивающихся систем. Проектирование системы управления с разомкнутым контуром самонастройки (на примере объектов машиностроительной отрасли). | 2 |
| 3 | 2 | Расчет и проектирование элементов нейронных сетей в системах управления (на примере объектов машиностроительной отрасли).                                                   | 2 |
| 4 | 3 | Расчет и проектирование элементов систем управления с нечеткой логикой (на примере объектов машиностроительной отрасли).                                                    | 2 |
| 5 | 3 | Расчет и проектирование элементов распределенных систем управления (на примере объектов машиностроительной отрасли).                                                        | 2 |

### 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 |
| Выполнение семестровой работы   | Основная печатная литература: [1] с. 24-228; дополнительная печатная литература: [1] с. 14-135, [2] с. 240-321; учебные материалы в электронном виде: основная литература: [1] с. 34-228; методические пособия для самостоятельной работы: [1] с. 1-34; программное обеспечение [1].                                                                                                                        | 2       | 70           |
| подготовка к экзамену           | Основная печатная литература: [1] с. 24-228; дополнительная печатная литература: [1] с. 14-135, [2] с. 240-321; учебные материалы в электронном виде: основная литература: [1] с. 34-228; методические пособия для самостоятельной работы: [1] с. 1-34; отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1]; профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]. | 2       | 18           |
| Выполнение практических заданий | Основная печатная литература: [1] с. 24-228; дополнительная печатная литература: [1] с. 14-135, [2] с. 240-321; учебные материалы в электронном виде: основная литература: [1] с. 34-228; методические пособия для самостоятельной работы: [1] с. 1-34; программное обеспечение [1].                                                                                                                        | 2       | 93,5         |

### 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    | 2        | Текущий контроль | Практическое задание №1 (раздел 1) | 0,25 | 5          | Практическое задание №1 (контроль раздела 1)<br>5 - студент выполнил все пункты задания без ошибок, правильно ответил на дополнительный вопрос.<br>4 - студент выполнил все пункты задания без ошибок, на дополнительный вопрос не ответил;<br>3 - студент выполнил все пункты задания с небольшими ошибками;<br>2 - студент выполнил несколько пунктов задания с ошибками;<br>1 - студент выполнил хотя бы один пункт задания;<br>0 - студент не выполнил ни одного пункта задания; | экзамен          |
| 2    | 2        | Текущий контроль | Практическое задание №2 (раздел 2) | 0,25 | 5          | Практическое задание №2 (контроль раздела 2)<br>5 - студент выполнил все пункты задания без ошибок, правильно ответил на дополнительный вопрос.<br>4 - студент выполнил все пункты задания без ошибок, на дополнительный вопрос не ответил;<br>3 - студент выполнил все пункты задания с небольшими ошибками;<br>2 - студент выполнил несколько пунктов задания с ошибками;<br>1 - студент выполнил хотя бы один пункт задания;<br>0 - студент не выполнил ни одного пункта задания; | экзамен          |
| 3    | 2        | Текущий контроль | Практическое задание №3 (раздел 3) | 0,25 | 5          | Практическое задание №3 (контроль раздела 3)<br>5 - студент выполнил все пункты задания без ошибок, правильно ответил на дополнительный вопрос.<br>4 - студент выполнил все пункты задания без ошибок, на дополнительный вопрос не ответил;<br>3 - студент выполнил все пункты задания с небольшими ошибками;<br>2 - студент выполнил несколько пунктов задания с ошибками;<br>1 - студент выполнил хотя бы один пункт                                                               | экзамен          |

|   |   |                          |                                  |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |
|---|---|--------------------------|----------------------------------|------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |                                  |      |   | задания;<br>0 - студент не выполнил ни одного пункта задания;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
| 4 | 2 | Текущий контроль         | Семестровая работа (разделы 1-3) | 0,25 | 5 | Семестровая работа (контроль разделов 1-3)<br>5 - студент выполнил все пункты задания без ошибок, правильно ответил на дополнительный вопрос.<br>4 - студент выполнил все пункты задания без ошибок, на дополнительный вопрос не ответил;<br>3 - студент выполнил все пункты задания с небольшими ошибками;<br>2 - студент выполнил несколько пунктов задания с ошибками;<br>1 - студент выполнил хотя бы один пункт задания;<br>0 - студент не выполнил ни одного пункта задания;                                                                                                                                                                                   | экзамен |
| 5 | 2 | Промежуточная аттестация | Экзамен                          | -    | 5 | На экзамене студенту дается практическое задание и два теоретических вопроса.<br>0 - студент не выполнил практическое задание и не ответил на теоретические вопросы;<br>1 - студент выполнил практическое задание с ошибками и не ответил на теоретические вопросы;<br>2 - студент выполнил практическое задание с ошибками, на теоретические вопросы ответил с ошибками;<br>3 - студент выполнил практическое задание и не ответил на теоретические вопросы;<br>4 - студент выполнил практическое задание и ответил на теоретические вопросы с незначительными ошибками;<br>5 - студент выполнил практическое задание и полностью ответил на теоретические вопросы; | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | Оценка за экзамен рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине $R_d$ на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $R_d = R_{тек} + R_б$ , где $R_{тек} = 0,25 KМ1 + 0,25 KМ2 + 0,25 KМ3 + 0,25 KМ4$ , рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, $R_б$ – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па} + R_б$ . | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>Экзамен проводится в устной форме. Студенту выдается билет, в котором содержится 2 теоретических вопроса из списка вопросов к экзамену и практическое задание. Время, отведенное на подготовку к ответам, составляет 30 минут.</p> <p>Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - Rd = 85...100%; «Хорошо» - Rd = 75...84%; «Удовлетворительно» - Rd = 60...74%; «Неудовлетворительно» - Rd = 0...59%.</p> |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                 | № КМ |   |   |   |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                     | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-11      | Знает: Основные существующие методики исследования автоматизированного оборудования в машиностроении.               | +    | + | + | + | + |
| ОПК-11      | Умеет: Разрабатывать и применять современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении. | +    | + | + | + | + |
| ОПК-11      | Имеет практический опыт: Осуществления исследования автоматизированного оборудования в машиностроении.              | +    | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации [Текст] учебник по специальности "Автоматизация машиностроит. процессов и пр-в (машиностроение)" направления "Автоматизир. технологии и пр-ва" Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - М.: Академия, 2007. - 360, [1] с. ил. 22 см.

#### б) дополнительная литература:

1. Капустин, Н. М. Автоматизация машиностроения Учеб. для вузов по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в", "Автоматизация и упр." Н. М. Капустин, Н. П. Дьяконов, П. М. Кузнецов; Под ред. Н. М. Капустина. - М.: Высшая школа, 2002. - 222, [1] с. ил.
2. Капустин, Н. М. Комплексная автоматизация в машиностроении Учеб. для вузов Н. М. Капустин, П. М. Кузнецов, Н. П. Дьяконова; Под ред. Н. М. Капустина. - М.: Академия, 2005. - 367, [1] с.

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

1. Современные технологии автоматизации [Текст]: научно-технический журнал. – М.: ООО «СТА-ПРЕСС»

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Современные технологии автоматизации

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Современные технологии автоматизации

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы      | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|---------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Схиртладзе, А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств. [Электронный ресурс] / А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Б. Моисеев, В.Г. Хомченко. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2015. — 442 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/63096">http://e.lanbook.com/book/63096</a> — Загл. с экрана. |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 814<br>(3б) | Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО                                        |
| Лекции                          | 815<br>(3б) | Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО                                        |