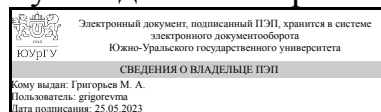


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

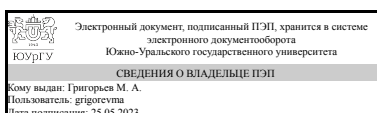
уровень Магистратура

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

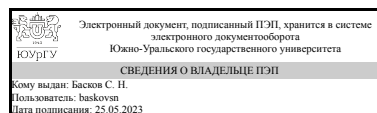
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств,
утверждённым приказом Минобрнауки от 25.11.2020 № 1452

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. Умеет: разрабатывать и применять современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении. 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: действующие стандарты, нормы и правила связанные с профессиональной деятельностью., методы и программные средства автоматизированного проектирования нормативно-технической документации., 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., существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями. Умеет: оценивать качество содержания и формы документированной информации на соответствие установленным требованиям стандартов, норм и правил., применять программный инструментальный разработки технического и программного обеспечения., 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, осуществлять разработку структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом. Имеет практический опыт: 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., сбора информации об автоматизированных системах управления технологическими процессами и используемом оборудовании ведущих производителей., работы в программах автоматизированного проектирования., 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., 78,5 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> | 64 | 64 | |
| Лекции (Л) | 32 | 32 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32 | 32 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 137,5 | 137,5 | |
| подготовка к экзамену | 18 | 18 | |
| Выполнение семестровой работы | 48 | 48 | |
| Подготовка к контрольным работам | 71,5 | 71,5 | |
| 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 | 8 | 8 | 0 | 0 |
| 2 | Актуальные задачи и проблемы построения автоматизированных систем в машиностроении | 18 | 8 | 10 | 0 |
| 3 | Основные направления исследования в области управления | 38 | 16 | 22 | 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 (проводится с использованием ИОТ) | 2 |
| 2 | 1 | Проблема синтеза как центральная проблема современной теории управления | 2 |
| 3 | 1 | Оптимизационный подход к проблемам управления | 2 |
| 4 | 1 | Синергетический подход к проблемам управления | 2 |
| 5 | 2 | Модели сложных динамических систем управления в машиностроении (проводится с использованием ИОТ) | 2 |
| 6 | 2 | Декомпозиция и агрегирование при исследовании сложных динамических систем управления | 2 |
| 7 | 2 | Классификация и виды моделей сложных динамических систем управления | 2 |
| 8 | 2 | Общие принципы и этапы проектирования моделей и систем | 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 (проводится с использованием ИИТ) | 2 |
| 12 | 3 | Нейронные сети и системы управления | 2 |
| 13 | 3 | Нечеткие системы управления | 2 |
| 14 | 3 | Системы с распределенными параметрами в машиностроении | 2 |
| 15 | 3 | Развитие технических средств автоматизации и управления | 2 |
| 16 | 3 | Модели и управление в социально-экономических системах | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1-2 | 2 | Изучение принципов декомпозиции и агрегирования при исследовании сложных динамических систем управления (на примере объектов машиностроительной отрасли) | 4 |
| 3-4 | 2 | Изучение общих принципов и этапов проектирования моделей и систем (на примере объектов машиностроительной отрасли). | 4 |
| 5 | 2 | Контрольная работа №1 | 2 |
| 6-7 | 3 | Изучение характеристик самонастраивающихся систем. Проектирование системы управления с разомкнутым контуром самонастройки (на примере объектов машиностроительной отрасли). | 4 |
| 8-9 | 3 | Расчет и проектирование элементов нейронных сетей в системах управления (на примере объектов машиностроительной отрасли). | 4 |
| 10 | 3 | Контрольная работа №2 | 2 |
| 11-12 | 3 | Расчет и проектирование элементов систем управления с нечеткой логикой (на примере объектов машиностроительной отрасли). | 4 |
| 13-14 | 3 | Расчет и проектирование элементов распределенных систем управления (на примере объектов машиностроительной отрасли). | 4 |
| 15 | 3 | Современные технические средства автоматизации (на примере объектов машиностроительной отрасли). | 2 |
| 16 | 3 | Контрольная работа №3 | 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 |
| 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 | 2 | 18 |

| | | | |
|----------------------------------|--|---|------|
| | дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1]; профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]. | | |
| 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 | 48 |
| Подготовка к контрольным работам | 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 | 71,5 |

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

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|----------------------------------|------|---|---|---------|
| | | | | | | <p>дополнительный вопрос.</p> <p>4 - студент выполнил все пункты задания без ошибок, на дополнительный вопрос не ответил;</p> <p>3 - студент выполнил все пункты задания с небольшими ошибками;</p> <p>2 - студент выполнил несколько пунктов задания с ошибками;</p> <p>1 - студент выполнил хотя бы один пункт задания;</p> <p>0 - студент не выполнил ни одного пункта задания;</p> | |
| 3 | 2 | Текущий контроль | Контрольная работа №3 (раздел 3) | 0,25 | 5 | <p>Контрольная работа №3 (контроль раздела 3)</p> <p>5 - студент выполнил все пункты задания без ошибок, правильно ответил на дополнительный вопрос.</p> <p>4 - студент выполнил все пункты задания без ошибок, на дополнительный вопрос не ответил;</p> <p>3 - студент выполнил все пункты задания с небольшими ошибками;</p> <p>2 - студент выполнил несколько пунктов задания с ошибками;</p> <p>1 - студент выполнил хотя бы один пункт задания;</p> <p>0 - студент не выполнил ни одного пункта задания;</p> | экзамен |
| 4 | 2 | Текущий контроль | Семестровая работа (разделы 1-3) | 0,25 | 5 | <p>Семестровая работа (контроль разделов 1-3)</p> <p>5 - студент выполнил все пункты задания без ошибок, правильно ответил на дополнительный вопрос.</p> <p>4 - студент выполнил все пункты задания без ошибок, на дополнительный вопрос не ответил;</p> <p>3 - студент выполнил все пункты задания с небольшими ошибками;</p> <p>2 - студент выполнил несколько пунктов задания с ошибками;</p> <p>1 - студент выполнил хотя бы один пункт задания;</p> <p>0 - студент не выполнил ни одного пункта задания;</p> | экзамен |
| 5 | 2 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | 5 | <p>На экзамене студенту дается практическое задание и два теоретических вопроса.</p> <p>0 - студент не выполнил практическое задание и не ответил на теоретические вопросы;</p> <p>1 - студент выполнил практическое задание с ошибками и не ответил на теоретические вопросы;</p> <p>2 - студент выполнил практическое задание с ошибками, на теоретические вопросы ответил с ошибками;</p> | экзамен |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | 3 - студент выполнил практическое задание и не ответил на теоретические вопросы; 4 - студент выполнил практическое задание и ответил на теоретические вопросы с незначительными ошибками; 5 - студент выполнил практическое задание и полностью ответил на теоретические вопросы; | |
|--|--|--|--|--|---|--|

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|---|
| экзамен | <p>Оценка за экзамен рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $R_d = R_{тек} + R_b$, где $R_{тек} = 0,25 KM1 + 0,25 KM2 + 0,25 KM3 + 0,25 KM4$, рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, R_b – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па} + R_b$. 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» - $R_d = 85 \dots 100\%$; «Хорошо» - $R_d = 75 \dots 84\%$; «Удовлетворительно» - $R_d = 60 \dots 74\%$; «Неудовлетворительно» - $R_d = 0 \dots 59\%$.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № KM | | | | |
|-------------|---|------|---|---|---|---|
| | | 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: http://e.lanbook.com/book/63096 — 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 |
|---------------------------------|----------|--|
| Лекции | 815 (36) | Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО |
| Практические занятия и семинары | 814 (36) | Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО |