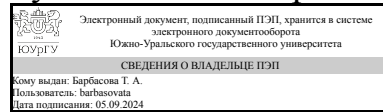


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



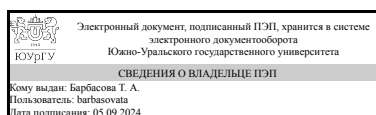
Т. А. Барбасова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.01 Автоматизированные информационно-управляющие системы в управлении ТЭС  
для направления 27.04.03 Системный анализ и управление  
уровень Магистратура  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Автоматика и управление

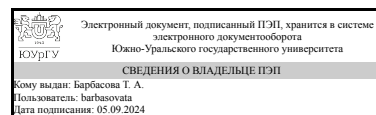
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2020 № 837

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



Т. А. Барбасова

Разработчик программы,  
д.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой



Т. А. Барбасова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автоматизированные информационно-управляющие системы в управлении ТЭС» является получение уровня знаний, необходимых для эффективного управления работами по автоматизации теплоэнергетических комплексов промышленных предприятий, тепловых электрических станции. Удовлетворение потребностей общества в квалифицированных кадрах путем подготовки специалистов разработке и эксплуатации автоматизированных систем и средств контроля и управления в теплоэнергетических комплексах промышленных предприятий.

## Краткое содержание дисциплины

Состав функций АСУ ТП. Современные ПТК. Автоматические системы защиты теплового оборудования. Автоматическое регулирование барабанных паровых котлов. Автоматизация вспомогательных процессов и установок. Автоматизация энергетических блоков

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)   | Планируемые результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|
| ОПК-7 Способен выбирать методы и разрабатывать на их основе алгоритмы и программы для решения задач автоматического управления сложными объектами | Знает: методы и разрабатывать на их основе алгоритмы и программы для решения задач автоматического управления сложными объектами<br>Умеет: выбирать методы и разрабатывать на их основе алгоритмы и программы для решения задач автоматического управления сложными объектами<br>Имеет практический опыт: разработки алгоритмов и программ для решения задач автоматического управления сложными объектами |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана  | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--|---|
| 1.О.07 Программирование и разработка приложений на языке Python,<br>1.О.09 Методы оптимизации в искусственном интеллекте | 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.07 Программирование и разработка | Знает: методы и разрабатывать на их основе |

|  |  |
|--|--|
| приложений на языке Python                           | алгоритмы и программы для решения задач автоматического управления сложными объектами Умеет: выбирать методы и разрабатывать на их основе алгоритмы и программы для решения задач автоматического управления сложными объектами Имеет практический опыт: разработки алгоритмов и программ для решения задач автоматического управления сложными объектами  |
| 1.О.09 Методы оптимизации в искусственном интеллекте | Знает: методы решения задач системного анализа и управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники, приемы и способы разработки новых и модификации существующих методов системного анализа для адаптивного и робастного управления техническими объектами в условиях регулярной и хаотической динамики, методы и разрабатывать на их основе алгоритмы и программы для решения задач автоматического управления сложными объектами Умеет: решать задачи системного анализа и управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники, разрабатывать новые и модифицировать существующие методы системного анализа для адаптивного и робастного управления техническими объектами в условиях регулярной и хаотической динамики, выбирать методы и разрабатывать на их основе алгоритмы и программы для решения задач автоматического управления сложными объектами Имеет практический опыт: решения задач системного анализа и управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники, разработки новых и модификации существующих методов системного анализа для адаптивного и робастного управления техническими объектами в условиях регулярной и хаотической динамики, разработки алгоритмов и программ для решения задач автоматического управления сложными объектами |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы            | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|-------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                               |             | Номер семестра                     |
|                               |             | 3                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72          | 72                                 |
| <i>Аудиторные занятия:</i>    | 32          | 32                                 |

|  |       |       |
|--|-------|-------|
| Лекции (Л)   | 16    | 16    |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16    | 16    |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 0     | 0     |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>  | 35,75 | 35,75 |
| Подготовка к зачету  | 21,75 | 21,75 |
| Подготовка к практическим занятиям   | 14    | 14    |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 4,25  | 4,25  |
| 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         | Состав функций АСУ ТП. Современные ПТК                 | 12  | 4 | 8  | 0  |
| 2         | Автоматические системы защиты теплового оборудования   | 4   | 4 | 0  | 0  |
| 3         | Автоматическое регулирование барабанных паровых котлов | 4   | 4 | 0  | 0  |
| 4         | Автоматизация вспомогательных процессов и установок    | 2   | 2 | 0  | 0  |
| 5         | Автоматизация энергетических блоков                    | 10  | 2 | 8  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия   | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1, 2     | 1         | Состав функций АСУ ТП. Современные ПТК  | 4            |
| 3        | 2         | Автоматические системы защиты теплового оборудования Назначение автоматических защит Обеспечение надежности действия тепловых защит Тепловые защиты основного энергетического оборудования  | 4            |
| 4        | 3         | Автоматическое регулирование барабанных паровых котлов Барабанный паровой котел как объект управления Регулирование процессов горения и парообразования Регулирование перегрева пара Регулирование питания паровых котлов Регулирование непрерывной продувки и расхода корректирующих добавок котловой воды                           | 4            |
| 5        | 4         | Автоматизация вспомогательных процессов и установок Автоматизация газораспределительных функций Автоматизация теплофикационных установок Автоматизация вспомогательных установок паровой турбины  | 2            |
| 6        | 5         | Автоматизация энергетических блоков Характеристики объектов и способы регулирования Режимы работы энергоблоков и системы регулирования Регулирование активной мощности группы энергоблоков Способы и средства автоматического регулирования напряжения и реактивной мощности электрических генераторов Автоматизация пусковых режимов | 2            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
|-----------|-----------|---|--------------|

|         |   |   |   |
|---------|---|---|---|
| 1, 2, 3 | 1 | Siemens Totally Integrated Automation Микросистемы автоматизации<br>Программируемые контроллеры SIMATIC S7 Быстрое цифровое управление SIMATIC TDC Распределенная периферия SIMATIC ET200<br>Программируемы контроллеры SIMATIC S5 PC-based Automation<br>Программное обеспечение SIMATIC Системы визуализации SIMATIC HMI<br>Программное обеспечение SIMATIC HMI Промышленные сети SIMATIC NET Система управления процессами SIMATIC PCS7 Интеграция и синхронизация всех деловых процессов с использованием SIMATIC IT<br>Производственные сенсоры SIMATIC Sensors Примеры автоматизации АСУ ТП | 2 |
| 4, 5, 6 | 1 | ABB Основные направления деятельности Системы управления, предлагаемые АББ Автоматизация в России Распределенная система управления Freelance 800F Компактная система управления Freelance 800F<br>Архитектура системы Автоматизация на уровне технологического процесса: Контроллер Автоматизация на уровне технологического процесса: Удаленные устройства ввода/вывода Автоматизация на уровне технологического процесса: Полевые устройства Операторский уровень на базе программного пакета DigiVis Конфигурирование и наладка с Control Builder F   | 2 |
| 7, 8, 9 | 1 | Полнофункциональный программно-технический комплекс Квинт (Государственный научный центр РФ НИИТЕПЛОПРИБОР Описание Программно-технический комплекс Квинт Архитектура Контроллеры Рабочие станции Сети Система автоматизированного проектирования АСУ ТП  | 4 |
| 10, 11  | 5 | Режимы работы энергоблоков ТЭС и системы регулирования  | 4 |
| 12      | 5 | Общеплочные автоматические защиты   | 4 |

### 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 зачету                | Казаринов, Л. С. Системные исследования и управление : когнитивный подход [Текст] науч.-метод. пособие Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ : Издатель Т. Лурье, 2011. - 523, [1] с. ил., фот. | 3       | 21,75        |
| Подготовка к практическим занятиям |  | 3       | 14           |

### 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    | 3        | Промежуточная аттестация | Проведение зачета                 | -   | 5          | <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальный балл за зачет равен 5. Проходной балл для получения зачета равен 3 (60 %). Критерии оценивания следующие.</p> <p>5 баллов (100 %): За логически обоснованные, полные и развернутые ответы на вопросы, за четкое выражение своего мнения, использование примеров в подтверждение своего мнения, правильное употребление профессиональной и научной лексики. Допускается наличие отдельных мелких ошибок, не нарушающих общей структуры ответа.</p> <p>4 балла (80 %): Развернутые ответы на вопросы экзаменационного билета, при этом недостаточное выражение своего мнения или отсутствие доводов в его подтверждение, небольшие затруднения при ответе на вопросы, требующие наводящих вопросов, редкие ошибки при использовании профессиональной и научной лексики.</p> <p>3 балла (60 %): Краткие, неполные ответы на вопросы, при этом недостаточное выражение своего мнения или его отсутствие, отсутствие доводов в подтверждение своего мнения, грубые ошибки при использовании профессиональной и научной лексики.</p> <p>1-2 балла: Наличие большого количества ошибок в ответах, неадекватные ответы, полное отсутствие ответов, либо непонимание вопросов экзаменационного билета, использование крайне ограниченного запаса профессиональных терминов и понятий.</p> | зачет            |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|----------------------|---|
| зачет                        | Проведение опроса    | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ |
|-------------|---------------------|------|
|             |                     | 1    |

|       |   |   |
|-------|---|---|
| ОПК-7 | Знает: методы и разрабатывать на их основе алгоритмы и программы для решения задач автоматического управления сложными объектами          | + |
| ОПК-7 | Умеет: выбирать методы и разрабатывать на их основе алгоритмы и программы для решения задач автоматического управления сложными объектами | + |
| ОПК-7 | Имеет практический опыт: разработки алгоритмов и программ для решения задач автоматического управления сложными объектами                 | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Казаринов, Л. С. Системные исследования и управление : когнитивный подход [Текст] науч.-метод. пособие Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ : Издатель Т. Лурье, 2011. - 523, [1] с. ил., фот.

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Известия РАН. Теория и системы управления
2. Информационно-управляющие и управляющие системы
3. Математическое моделирование
4. Мехатроника. Автоматизация. Управление
5. Прикладная математика и механика
6. Проблемы теории и практики управления
7. Проблемы управления
8. Системы управления и информационные технологии
9. Process Control

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

1. Учебное пособие АИУС в управлении ТЭС часть 1
2. Учебное пособие АИУС в управлении ТЭС часть 2

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

1. Учебное пособие АИУС в управлении ТЭС часть 1

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 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 | 712<br>(36) | ПЭВМ   |
| Лекции                          | 705<br>(36) | Проектор, ПЭВМ   |