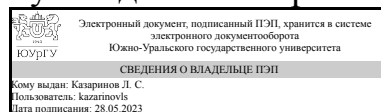


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



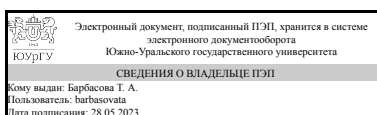
Л. С. Казаринов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.23 Идентификация и диагностика  
**для направления** 27.03.04 Управление в технических системах  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Автоматика и управление

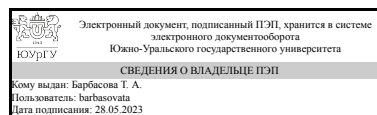
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

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



Т. А. Барбасова

Разработчик программы,  
д.техн.н., доц., профессор



Т. А. Барбасова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение методов идентификации и диагностики систем. Задачами дисциплины являются: формирование базовых понятий, области использования идентификации и диагностирования систем; приобретение теоретических знаний и практических навыков по идентификации математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

## Краткое содержание дисциплины

Вопросами, которые должны быть освещены в рамках дисциплины, являются: общие принципы построения математических моделей объектов и систем управления; характеристики качества идентификации; методы идентификации статических характеристик объектов управления; идентификация объектов управления при детерминированных воздействиях; статистические методы идентификации; методы идентификации нелинейных объектов; общие принципы построения диагностических систем; применений нечетких множеств в задачах технической диагностики; основные методы и технические средства диагностирования оборудования в различных областях технологии.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-6 Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	Знает: как разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, использовать современные информационные технологии, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности с использованием методов идентификации и диагностики Умеет: разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, использовать современные информационные технологии, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности с использованием методов идентификации и диагностики Имеет практический опыт: разработки и использования алгоритмов и программ, использования современных информационных технологий, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности с использованием методов идентификации и диагностики
ОПК-8 Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание	Знает: способы выполнения наладки измерительных и управляющих средств и комплексов с использованием методов идентификации и диагностики Умеет: выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов с использованием методов идентификации и

	диагностики Имеет практический опыт: наладки измерительных и управляющих средств и комплексов с использованием методов идентификации и диагностики
--	---

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.15 Информатика и программирование, 1.О.28 Информационное обеспечение автоматизированных систем управления, 1.О.24 Методы и средства измерений, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	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.28 Информационное обеспечение автоматизированных систем управления	Знает: как разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, использовать современные технологии, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности в сфере информационного обеспечения автоматизированных систем управления, принципы работы современного информационного обеспечения автоматизированных систем управления для решения задач профессиональной деятельности Умеет: разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, использовать современные технологии, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности в сфере информационного обеспечения автоматизированных систем управления, применять принципы работы современного информационного обеспечения автоматизированных систем управления для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: разработки и использования алгоритмов и программ, использования современных технологий, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности в сфере информационного обеспечения автоматизированных систем управления, работы современного информационного обеспечения автоматизированных систем управления для решения задач профессиональной деятельности
1.О.15 Информатика и программирование	Знает: как разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, использовать

	<p>современные информационные технологии, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности на основе информатики и программирования, методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применяя системный подход для решения поставленных задач в области информатики и программирования Умеет: разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, использовать современные информационные технологии, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности на основе информатики и программирования, осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач в области информатики и программирования Имеет практический опыт: разработки и использования алгоритмов и программ, использования современных информационных технологий, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности на основе информатики и программирования, критического анализа и синтеза информации, применения системный подход для решения поставленных задач в области информатики и программирования</p>
1.О.24 Методы и средства измерений	<p>Знает: способы выполнения наладки измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществления их регламентного обслуживания. Умеет: выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание. Имеет практический опыт: наладки измерительных и управляющих средств и комплексов, и их регламентного обслуживания</p>
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	<p>Знает: как разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, использовать современные информационные технологии, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности, принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности Умеет: разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, использовать современные технологии, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности в сфере информационного обеспечения автоматизированных систем управления, использовать современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: разработки и использования</p>

	алгоритмов и программ, использования современных технологий, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности в сфере информационного обеспечения автоматизированных систем управления, работы с современными информационными технологиями и использования их для решения задач профессиональной деятельности
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	31,75	31,75
Подготовка к практическим занятиям, подготовка доклада	13,75	13,75
Подготовка к зачету	12	12
Оформление отчетов по практическим работам	6	6
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	Методы идентификации систем	14	6	8	0
2	Методы и технические средства диагностики систем	22	6	16	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие принципы построения математических моделей объектов и систем управления. Характеристики качества идентификации	2
2	1	Статистические методы идентификации	2

3	1	Идентификация объектов управления при детерминированных воздействиях. Методы идентификации нелинейных объектов	2
4	2	Общие сведения по диагностированию систем управления. Применение нечетких множеств в задачах технической диагностики	2
5,6	2	Основные методы и технические средства диагностирования в промышленности	4

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Методы идентификации статических характеристик объектов управления	2
2	1	Решение задач идентификации корреляционным методом в различных областях технологии	2
3	1	Решение задач идентификации методом наименьших квадратов в различных областях технологии	2
4	1	Решение задач идентификации с регуляризацией в различных областях технологии	2
5	2	Диагностические сигналы и параметры	2
6	2	Прогнозирование состояния технических систем	2
7	2	Технические средства диагностики систем	2
8-9	2	Общие сведения о методах и технических средствах диагностирования в энергетическом производстве (паровые барабанные котлы и турбогенераторы)	4
10	2	Основные методы и технические средства диагностирования технологического оборудования	2
11	2	Основные объекты, параметры и технические средства диагностирования оборудования металлургического производства	2
12	2	Основные параметры и технические средства диагностирования газонефтепроводов	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 практическим занятиям, подготовка доклада	Казаринов, Л. С. Системы. Управление и познание [Текст] аналит. очерки Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. Технические средства диагностирования [Текст] справочник В. В. Клюев, П. П. Пархоменко, В. Е. Абрамчук ; под общ. ред. В. В. Клюева. - М.: Машиностроение, 1989. - 672 с. Дилигенская, А. Н. Идентификация	8	13,75

	объектов управления : учебное пособие / А. Н. Дилигенская. — 2-е изд. — Самара : АСИ СамГТУ, 2017. — 140 с. Белкин, А. П. Диагностика теплоэнергетического оборудования : учебное пособие / А. П. Белкин, О. А. Степанов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 240 с. Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем : учебное пособие / Е. Ф. Березкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 260 с.		
Подготовка к зачету	Казаринов, Л. С. Системы. Управление и познание [Текст] анализ. очерки Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. Технические средства диагностирования [Текст] справочник В. В. Клюев, П. П. Пархоменко, В. Е. Абрамчук ; под общ. ред. В. В. Клюева. - М.: Машиностроение, 1989. - 672 с. Дилигенская, А. Н. Идентификация объектов управления : учебное пособие / А. Н. Дилигенская. — 2-е изд. — Самара : АСИ СамГТУ, 2017. — 140 с. Белкин, А. П. Диагностика теплоэнергетического оборудования : учебное пособие / А. П. Белкин, О. А. Степанов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 240 с. Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем : учебное пособие / Е. Ф. Березкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 260 с.	8	12
Оформление отчетов по практическим работам	СТО ЮУрГУ 17-2008	8	6

## 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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Практическое задание 1	1	1	Практическое задание выполнено; отчет содержит подробное описание хода выполнения задания, обоснованные результаты, оформление отчета	зачет

						соответствует требованиям; отчет сдан в установленные сроки; проверен и принят - 1 балл. Практическое задание не выполнено или отчет не принят - 0 баллов.	
2	8	Текущий контроль	Практическое задание 2	1	1	Практическое задание выполнено; отчет содержит подробное описание хода выполнения задания, обоснованные результаты, оформление отчета соответствует требованиям; отчет сдан в установленные сроки; проверен и принят - 1 балл. Практическое задание не выполнено или отчет не принят - 0 баллов.	зачет
3	8	Текущий контроль	Практическое задание 3	1	1	Практическое задание выполнено; отчет содержит подробное описание хода выполнения задания, обоснованные результаты, оформление отчета соответствует требованиям; отчет сдан в установленные сроки; проверен и принят - 1 балл. Практическое задание не выполнено или отчет не принят - 0 баллов.	зачет
4	8	Текущий контроль	Тестирование. Применение нечетких множеств в задачах технической диагностики	1	5	В соответствии с количеством верных ответов на вопросы. Количество вопросов - 5.	зачет
5	8	Промежуточная аттестация	Доклад	-	5	Студент должен подготовить доклад на заданную тему на 5-7 минут и ответить на вопросы преподавателя по теме доклада. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). 5 баллов: студент подготовил доклад, кратко и полно раскрывающий тему, проявил уверенное владение темой доклада, ответил на все вопросы преподавателя. 4 балла: студент подготовил доклад, раскрывающий тему, проявил владение темой, ответил на вопросы преподавателя за исключением одного-двух недочетов. 3 балла: студент подготовил доклад, частично раскрывающий тему, фрагментарно ответил на вопросы преподавателя. 2 балла: студент подготовил доклад фрагментарно отражающий тему работы, проявил фрагментарное владение темой, не ответил на вопросы преподавателя. 0 баллов: студент не подготовил доклад.	зачет



## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по практике на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации, выставляется оценка (зачтено, не зачтено). При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по практике используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине менее 60 %.	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-6	Знает: как разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, использовать современные информационные технологии, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности с использованием методов идентификации и диагностики	++				+
ОПК-6	Умеет: разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, использовать современные информационные технологии, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности с использованием методов идентификации и диагностики	++				
ОПК-6	Имеет практический опыт: разработки и использования алгоритмов и программ, использования современных информационных технологий, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности с использованием методов идентификации и диагностики	++				
ОПК-8	Знает: способы выполнения наладки измерительных и управляющих средств и комплексов с использованием методов идентификации и диагностики			++	++	
ОПК-8	Умеет: выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов с использованием методов идентификации и диагностики			+		
ОПК-8	Имеет практический опыт: наладки измерительных и управляющих средств и комплексов с использованием методов идентификации и диагностики			+		

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. Системы. Управление и познание [Текст] аналит. очерки Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматики и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 495 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - СПб.: Профессия, 2004. - 747,[2] с. ил.
2. Технические средства диагностирования [Текст] справочник В. В. Клюев, П. П. Пархоменко, В. Е. Абрамчук ; под общ. ред. В. В. Клюева. - М.: Машиностроение, 1989. - 672 с. ил.
3. 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.

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

1. Автоматика и телемеханика
2. Автоматизация и современные технологии
3. Контроль. Диагностика

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

1. СТО ЮУрГУ 17-2008
2. Методические указания по выполнению практических занятий и самостоятельной работы студента по дисциплине "Идентификация и диагностика систем управления"

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

1. СТО ЮУрГУ 17-2008
2. Методические указания по выполнению практических занятий и самостоятельной работы студента по дисциплине "Идентификация и диагностика систем управления"

### **Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Петько, В.И. Методы идентификации нелинейных динамических объектов [Электронный ресурс] / В.И. Петько. — Электрон. дан. — Минск : , 2016. — 139 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/90455">https://e.lanbook.com/book/90455</a> . — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Носов, В. В. Диагностика машин и оборудования : учебное пособие для вузов / В. В. Носов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-6794-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/152451">https://e.lanbook.com/book/152451</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Чикильдин, Г. П. Идентификация динамических объектов : учебное пособие / Г. П. Чикильдин. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 88 с. — ISBN 978-5-7782-3275-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118199">https://e.lanbook.com/book/118199</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Васильев, Р.Р. Надежность и диагностика автоматизированных систем. Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Р. Васильев, М.З. Салихов ; под ред. Салихова З.Г. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2005. — 92 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/1858">https://e.lanbook.com/book/1858</a> . — Загл. с экрана.
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дилигенская, А. Н. Идентификация объектов управления : учебное пособие / А. Н. Дилигенская. — 2-е изд. — Самара : АСИ СамГТУ, 2017. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/127706">https://e.lanbook.com/book/127706</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Белкин, А. П. Диагностика теплоэнергетического оборудования : учебное пособие / А. П. Белкин, О. А. Степанов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-5326-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/139255">https://e.lanbook.com/book/139255</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем : учебное пособие / Е. Ф. Березкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3375-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115514">https://e.lanbook.com/book/115514</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
2. 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)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Пересдача	712 (36)	Компьютеры с установленным программным обеспечением
Самостоятельная работа студента	712 (36)	Компьютеры с установленным программным обеспечением
Лекции	705 (36)	Проектор, экран, компьютер
Практические занятия и семинары	712 (36)	Компьютеры с установленным программным обеспечением
Зачет, диф.зачет	712 (36)	Компьютеры с установленным программным обеспечением

