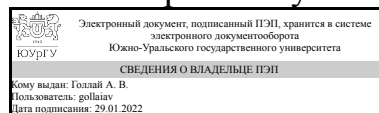


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



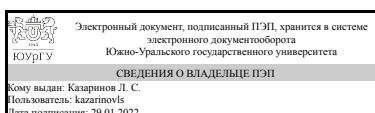
А. В. Голлой

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

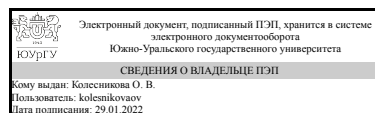
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

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



Л. С. Казаринов

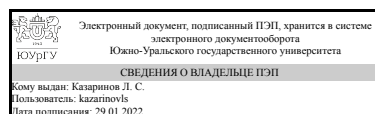
Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



О. В. Колесникова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.техн.н., проф.



Л. С. Казаринов

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

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

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>1.О.14 Информатика и программирование, 1.О.24 Методы и средства измерений, 1.О.19 Информационные технологии, 1.О.28 Информационное обеспечение автоматизированных систем управления, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)</p>	<p>Не предусмотрены</p>

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

Дисциплина	Требования
<p>1.О.28 Информационное обеспечение автоматизированных систем управления</p>	<p>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, как понимать 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, понимать 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, понимания принципов работы современного информационного обеспечения автоматизированных систем управления для</p>

	решения задач профессиональной деятельности
1.О.14 Информатика и программирование	<p>Знает: методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применяя системный подход для решения поставленных задач в области информатики и программирования, как разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, использовать современные информационные технологии, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности на основе информатики и программирования</p> <p>Умеет: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач в области информатики и программирования, разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, использовать современные информационные технологии, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности на основе информатики и программирования</p> <p>Имеет практический опыт: критического анализа и синтеза информации, применения системный подход для решения поставленных задач в области информатики и программирования, разработки и использования алгоритмов и программ, использования современных информационных технологий, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности на основе 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>
1.О.19 Информационные технологии	<p>Знает: как выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления в своей профессиональной деятельности., как понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Умеет: выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств, использовать современные информационные технологии, методы и средства</p>

	<p>контроля, диагностики и управления в своей профессиональной деятельности., понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: выполнения экспериментов по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств, использования современных информационных технологий, методов и средств контроля, диагностики и управления в своей профессиональной деятельности, понимания принципов работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>
<p>Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)</p>	<p>Знает: как понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, как разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, использовать современные информационные технологии, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности Умеет: понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, 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 Имеет практический опыт: понимания принципов работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, 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</p>

4. Объём и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего	Распределение по семестрам
--------------------	-------	----------------------------

	часов	в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к практическим занятиям, подготовка доклада	23,75	23.75	
Оформление отчетов по практическим работам	14	14	
Подготовка к зачету	16	16	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Методы идентификации систем	18	10	8	0
2	Методы и технические средства диагностики систем	30	14	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
2,3	1	Статистические методы идентификации	4
4	1	Идентификация объектов управления при детерминированных воздействиях	2
5	1	Методы идентификации нелинейных объектов	2
6	2	Общие сведения по диагностированию систем управления	2
7	2	Применения нечетких множеств в задачах технической диагностики	2
8,9,10	2	Основные методы и технические средства диагностирования в промышленности	6
11,12	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 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	23,75
Оформление отчетов по практическим работам	СТО ЮУрГУ 17-2008	8	14

Подготовка к зачету	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	8	16
---------------------	---	---	----

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	8	Текущий контроль	Практическое задание 1	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
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	Практическое	1	1	Практическое задание выполнено; отчет	зачет

		контроль	задание 3			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.	
4	8	Текущий контроль	Тестирование. Применения 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.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	№ 179). Зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине менее 60 %.	
--	---	--

6.3. Оценочные материалы

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			+		

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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] анализ. очерки Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика 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: https://e.lanbook.com/book/90455 . — 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: https://e.lanbook.com/book/152451 . — 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: https://e.lanbook.com/book/118199 . — 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: https://e.lanbook.com/book/1858 . — 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: https://e.lanbook.com/book/127706 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система	Белкин, А. П. Диагностика теплоэнергетического оборудования : учебное пособие / А. П. Белкин, О. А. Степанов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань,

		издательства Лань	2020. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-5326-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139255 . — 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: https://e.lanbook.com/book/115514 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
2. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПК) (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 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 (3б)	Компьютеры с установленным программным обеспечением
Лекции	705 (3б)	Проектор, экран, компьютер
Самостоятельная работа студента	712 (3б)	Компьютеры с установленным программным обеспечением
Практические занятия и семинары	712 (3б)	Компьютеры с установленным программным обеспечением
Зачет, диф.зачет	712 (3б)	Компьютеры с установленным программным обеспечением