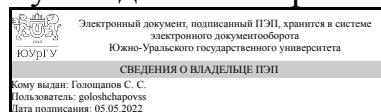


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



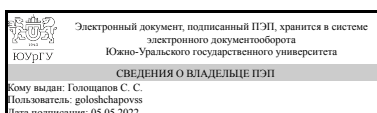
С. С. Голощапов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.22 Идентификация и диагностика
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Автоматика

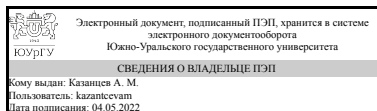
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

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



С. С. Голощапов

Разработчик программы,
старший преподаватель



А. М. Казанцев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – подготовка студентов в области идентификации и диагностики систем управления, в соответствии с требованиями предъявляемыми к бакалаврам, обучающимся по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах».

Краткое содержание дисциплины

1. Знакомство со средой программирования Matlab. 2. Математические модели технических систем. 3. Математические модели внешних возмущений. 4. Непараметрическая идентификации. 5. Параметрическая идентификация. 6. Задачи диагностирования технических объектов.

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: методы и средства контроля и диагностики систем управления; информационные технологии и диагностическое оборудование для контроля работоспособности систем управления Умеет: проводить контрольно-диагностические мероприятия по оценке работоспособности аппаратных и программных средств систем управления Имеет практический опыт: выявления ошибок и сбоев в работе аппаратных устройств и программных средств
ОПК-8 Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание	Знает: основные принципы работы с измерительными и управляющими средствами и комплексами; методики выполнения регламентного обслуживания Умеет: применять технические и программные средства для осуществления контроля и диагностики систем управления
ПК-10 Способен осуществлять проверку технического состояния оборудования, выявлять причины отказов и нарушений работы технических систем	Знает: типовые ошибки, возникающие при работе АСУ, признаки их проявления при работе и методы устранения; принципы организации работ по техническому обслуживанию и ремонту технических средств АСУ Умеет: анализировать отказы и нарушения работы АСУ с использованием базы данных нештатных ситуаций; выявлять причины отказов и нарушений работы АСУ; искать и просматривать техническую документацию по АСУ для выявления причин ее отказов и нарушений работы в электронном архиве

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,
------------------------------------	---------------------------------

видов работ учебного плана	видов работ
1.О.23 Методы и средства измерений, ФД.01 Инструментальные средства инженерных расчетов, 1.О.15.03 Компьютерная графика, 1.О.14 Информатика и программирование, Учебная практика, ознакомительная практика (4 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
ФД.01 Инструментальные средства инженерных расчетов	Знает: современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности Умеет: использовать современные информационные технологии и программы для выполнения инженерных расчетов в профессиональной деятельности, применять системы автоматизированного проектирования для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт:
1.О.23 Методы и средства измерений	Знает: устройство и принцип работы средств измерительной техники , конструктивные особенности и принципы работы средств измерений; технологические возможности и области применения средств измерений, основные средства измерительной техники и методы измерений, применяемые при проектировании систем автоматизации и управления Умеет: осуществлять поверку и калибровку приборов, применять средства измерительной техники для исследования процессов систем управления Имеет практический опыт: использования измерительных средств в системах автоматизации, применения измерительного средства в зависимости от требуемой точности параметра, проведения измерений и оценки погрешности измерений
1.О.14 Информатика и программирование	Знает: знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий, современные языки программирования, программное обеспечение и технологии программирования, технические и программные средства информационных технологий, современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники Умеет: уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств, работать в качестве

	пользователя персонального компьютера; использовать языки и системы программирования для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности Имеет практический опыт: поиска необходимой информации, работы в офисных приложениях на персональном компьютере, а также при составлении алгоритмов и программ, использовании современных информационных технологий, методов и средств контроля, диагностики и управления, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности; поиска и обработки информации в локальных и глобальных компьютерных сетях
1.О.15.03 Компьютерная графика	Знает: Умеет: использовать информационные технологии для разработки технической документации в соответствии с требованиями стандартов, технических условий и других нормативных документов Имеет практический опыт: разработки технической документации с применением информационных технологий, в том числе в электронном виде
Учебная практика, ознакомительная практика (4 семестр)	Знает: основные требования техники безопасности на производстве и рабочем месте; электробезопасность; пожарная безопасность; безопасность работы с электрооборудованием и инструментами Умеет: применять технические средства для выполнения экспериментов, оказывать первую помощь при поражении электрическим током; применять первичные средства пожаротушения, осуществлять проверку технического состояния оборудования, использовать текстовые редакторы, создавать несложные рисунки для оформления технической документации, использовать методы и средства контроля и диагностики пригодные для практического применения Имеет практический опыт: обработки результатов эксперимента с применением информационных технологий, проведения монтажных работ электротехнического оборудования, составления технических отчетов по результатам выполненных работ

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра

		10
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	8	8
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	59,75	59,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Выполнение индивидуальных заданий.	20	20
Подготовка к практическим занятиям.	20	20
Подготовка к экзамену.	19,75	19,75
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	Введение. Знакомство со средой программирования Matlab.	1	0,5	0,5	0
2	Математические модели технических систем.	1	0,5	0,5	0
3	Математические модели внешних возмущений.	1	0,5	0,5	0
4	Непараметрическая идентификации.	1	0,5	0,5	0
5	Параметрическая идентификация	2	1	1	0
6	Задачи диагностирования технических объектов	2	1	1	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные понятия, определения и задачи идентификации. Классификация методов идентификации. Идентификация структуры, параметров и состояний. Знакомство со средой программирования.	0,5
2	2	Математические модели технических систем. Построение математических моделей объектов и систем по экспериментальным данным. Модели в пространстве состояний. Структурированные модели. Дискретные модели (скользящее среднее, авторегрессивный процесс, АРСС процесс, модель наименьших квадратов, модель наибольшего правдоподобия). Переход от непрерывных моделей к дискретным. Модели на базе матричных операторов. Нелинейные модели.	0,5
3	3	Математические модели внешних возмущений. Случайные процессы и их вероятностные характеристики. Основные типы случайных процессов. Белый шум. Эргодические и стационарные случайные процессы. Спектральные представления случайных процессов. Основные характеристики эргодических стационарных случайных процессов. Прохождение случайного сигнала через линейную систему. Метод формирующих фильтров. Генерация случайных чисел. Модели помех в реальных системах. Характеристики внешних воздействий и их оценивание. Математические модели внешних	0,5

		возмущений.	
4	4	Непараметрической идентификации. Общий подход к методам непараметрической идентификации. Идентификация с использованием переходных характеристик. Идентификация с помощью импульсных переходных характеристик. Влияние аддитивного шума. Идентификация объектов с помощью частотных характеристик. Корреляционные методы. Идентификация параметров объекта спектральным методом.	0,5
5	5	Параметрическая идентификация. Понятие о структурной и параметрической идентификации. Метод наименьших квадратов. Детерминированный идентификатор. Идентификация параметров дискретной передаточной функции методом МНК. Идентификация модели в пространстве состояний с помощью МНК. Рекуррентные методы идентификации. Идентификация передаточной функции рекуррентным методом наименьших квадратов (РМНК). Особенности идентификации в замкнутых системах.	1
6	6	Задачи диагностирования технических объектов. Задачи технической диагностики систем. Диагностируемые объекты: динамические (непрерывного и дискретного действия), статические (конструкции установок, компрессоров, энергоагрегатов и т.п.). Диагностические модели и методы диагностирования.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Введение в Matlab.	0,5
2	2	Построение математических моделей объектов и систем по экспериментальным данным.	0,5
3	3	Генерация случайных чисел.	0,5
4	4	Корреляционные методы идентификации.	0,5
5	5	Идентификация модели в пространстве состояний с помощью МНК.	1
6	6	Диагностические модели и методы.	1

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 индивидуальных заданий.	Контрольная работа (практическое задание).docx	10	20
Подготовка к практическим занятиям.	Поршнев, С. В. MATLAB 7. Основы работы и программирования: Учебник. - М. : Бином-пресс, 2006. - 320 с. 3 Обеспеченность не соответствует норме Тимохин, А. Н. Моделирование систем управления с применением MatLab [Текст] : учебное пособие / А. Н. Тимохин, Ю. Д. Румянцев ; под ред. А. Н.	10	20

	Ти-мохина. - М. : Инфра-М, 2017. - 256 с. - (ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ : БАКАЛАВРИАТ). - ISBN 978-5-16010185-9		
Подготовка к экзамену.	Куклин В. В. Математические основы идентификации и диагностики: Учебное пособие Вятский государственный университет. Моделирование и идентификация объектов управления.doc matlab.sep.pdf	10	19,75

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	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	10	Текущий контроль	Тест	1	5	Отлично: правильные ответы на 90% - 100% вопросов Хорошо: правильные ответы на 60% - 75% вопросов Удовлетворительно: правильные ответы на 60% - 75% вопросов Неудовлетворительно: правильные ответы на 0% - 60% вопросов	зачет
2	10	Промежуточная аттестация	Практическое задание 1	-	5	Отлично: Отлаженная модель. Проведен анализ результатов моделирования. Хорошо: Отлаженная модель. Проведен частичный анализ результатов моделирования. Удовлетворительно: Отлаженная модель. Нет анализа результатов моделирования. Неудовлетворительно: Неработоспособная модель.	зачет
3	10	Текущий контроль	Практическое задание 2	1	5	Отлично: Отлаженная модель. Проведен анализ результатов моделирования. Хорошо: Отлаженная модель. Проведен частичный анализ результатов моделирования. Удовлетворительно: Отлаженная модель. Нет анализа результатов моделирования. Неудовлетворительно: Неработоспособная модель.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего рейтинга. Зачет проводится в соответствии с расписанием. На зачет отводится 20 минут. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы в пределах выданного билета.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ОПК-6	Знает: методы и средства контроля и диагностики систем управления; информационные технологии и диагностическое оборудование для контроля работоспособности систем управления	+		+
ОПК-6	Умеет: проводить контрольно-диагностические мероприятия по оценке работоспособности аппаратных и программных средств систем управления	+		+
ОПК-6	Имеет практический опыт: выявления ошибок и сбоев в работе аппаратных устройств и программных средств	+		+
ОПК-8	Знает: основные принципы работы с измерительными и управляющими средствами и комплексами; методики выполнения регламентного обслуживания	+		
ОПК-8	Умеет: применять технические и программные средства для осуществления контроля и диагностики систем управления		+	
ПК-10	Знает: типовые ошибки, возникающие при работе АСУ, признаки их проявления при работе и методы устранения; принципы организации работ по техническому обслуживанию и ремонту технических средств АСУ		+	
ПК-10	Умеет: анализировать отказы и нарушения работы АСУ с использованием базы данных нештатных ситуаций; выявлять причины отказов и нарушений работы АСУ; искать и просматривать техническую документацию по АСУ для выявления причин ее отказов и нарушений работы в электронном архиве		+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Войнов, И. В. Теория автоматического управления. Нелинейные системы : учебное пособие / И. В. Войнов, С. С. Голощапов, Г. Е. Стародубцев. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2010. - 39 с. - Режим доступа : lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000437127
2. Тимохин, А. Н. Моделирование систем управления с применением MatLab [Текст] : учебное пособие / А. Н. Тимохин, Ю. Д. Румянцев ; под ред. А. Н. Тимохина. - М. : Инфра-М, 2017. - 256 с. - (ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ : БАКАЛАВРИАТ). - ISBN 978-5-16010185-9
3. Вержбицкий, В. М. Численные методы (Лине́йная алгебра и нелинейные уравнения) : учебное пособие для математических и инженерных спец. Вузов / В. М. Вержбицкий. - М. : Высшая школа, 2000. - 266 с.

б) дополнительная литература:

1. Теория автоматического управления : учебник / под ред. Ю.М.Соломенцева. - 4-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2003.- 268 с.: ил.
2. Войнов, И. В. Теория автоматического управления [Текст] : учебное пособие / Войнов И. В. , Голощапов С. С. , Стародубцев Г. Е. - Челябинск : Юургу, 2009. - 96 с. + электрон. текстовые дан.
3. Тимохин, А. Н. Моделирование систем управления с применением MatLab [Текст] : учебное пособие / А. Н. Тимохин, Ю. Д. Румянцев ; под ред. А. Н. Тимохина. - М. : Инфра-М, 2017. - 256 с. - (ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ : БАКАЛАВРИАТ). - ISBN 978-5-16010185-9

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Моделирование и идентификация объектов управления.
2. Matlab в научных исследованиях

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Моделирование и идентификация объектов управления.
2. Matlab в научных исследованиях

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Куклин В. В. Математические основы идентификации и диагностики: Учебное пособие Вятский государственный университет https://e.lanbook.com/book/164440
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Прошин И.А., Руденко Н.Н. Идентификация объектов управления: рабочая тетрадь. Пензенский государственный технологический университет https://e.lanbook.com/book/62654

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Scilab(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	315	Компьютерный класс

занятия и семинары	(5)	
Лекции	305 (5)	Электронная доска.