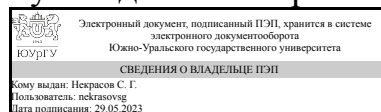


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



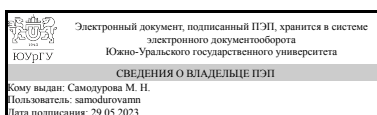
С. Г. Некрасов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.06 Информационные технологии в приборостроении
для направления 12.04.01 Приборостроение
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

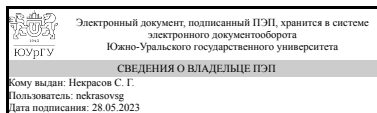
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 22.09.2017 № 957

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



М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
д.техн.н., профессор



С. Г. Некрасов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Информационные технологии в приборостроении» является углубление общего информационного образования и информационной культуры студентов, а также формирование базовых практических знаний и навыков использования современных информационных технологий в различных областях профессиональной деятельности и решения типовых задач информационного обеспечения. Основная задача – изучение основ информационных технологий на современном этапе и овладение типовыми информационными технологиями в приборостроении.

Краткое содержание дисциплины

Рассматриваются информационные (ИТ) технологии в приборостроении и, в частности, разработки объектов приборостроения (ОП), специфика применения которых заключается в использовании системного подхода. Это, в первую очередь, обеспечивается использованием CALS технологий жизненного цикла изделий приборостроения и применением автоматизированных средств проектирования ИПП. Дается общая классификация проектных задач, определяется роль моделирования и особенности системного подхода в процессе автоматизированного проектирования ОП. Также дается общая картина существующих информационных технологий, начиная с простейших предметных технологий и кончая объектно-ориентированные ИТ, рассматриваются ИТ конечного пользователя, технологии открытых систем, интегрированные ИТ. В практическом плане рассматривается моделирование и идентификация приборных систем в вычислительной среде системы Matlab с помощью подсистемы Simulink, а также пакетов прикладных программ Control System Toolbox, System Identification, а также технологии моделирования гибридных систем с помощью диаграмм Stateflow. Надо отметить, что специализированные ИТ по разработке электрических схем, печатных плат и т.д. подробно рассматриваются в рамках существующих программ бакалаврской и магистерской подготовки, поэтому упор сделан также на автоматизированное решение задач расчета и учета в проектах силовой, тепловой и вибрационной нагрузки ОП. Здесь, в основном, изучаются и используются интегрированные в среду твердотельного моделирования SolidWorks система конечно-элементного моделирования Simulation и система решения задач гидродинамики FloWoks, с помощью которых решаются задачи оценки показателей нагруженности проектируемого ОП. Эти системы позволяют также осуществить полное моделирование ОП с доминирующей механической составляющей - датчики давления, расхода, температуры и др., проектирование которых подробно рассматривается в ходе лабораторного практикума. Практическое изучение CALS технологий проводится с использованием системы разработки проектов Project MS Office и системы документооборота PDM SolidWorks.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-4 Способен применять современные	Знает: современные информационные

коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	технологии, их свойства, возможности, области использования и демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов в этой предметной области (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.) Умеет: применять современные коммуникативные технологии для расширения базы знаний в области использования информационных технологий приборостроительного профиля Имеет практический опыт: написания эссе, рефератов, статей с целью общения и расширения областей профессиональной деятельности в области использования технологий современных вычислительных систем, например, работы в вычислительной среде Матлаб (Control System Toolbox, Signal Processing Toolbox) для анализа динамических и статических характеристик следящих приборостроительных систем
ОПК-3 Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	Знает: особенности построения и использования информационных технологий с учетом требований своей предметной области Умеет: приобретать и использовать новые знания на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач Имеет практический опыт: в области использования технологий современных баз данных, сетевых технологий и систем, технологий вычислительных систем, например, работа в вычислительной среде Матлаб (Control System Toolbox, Signal Processing Toolbox, Identification Toolbox Matlab) для анализа динамических и статических характеристик систем в приборостроении

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.03 Нейросетевые технологии, 1.О.01 Иностранный язык в профессиональной деятельности	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.03 Нейросетевые технологии	Знает: способы решения интегративных задач, необходимые для написания, письменного

	перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.) в своей предметной области, включая характеристики основных элементов нейронных сетей (НС), топологию, назначение и области применения наиболее распространенных НС, наиболее распространенных методов обучения НС, модели и типовые приемы проектирования нечетких НС и генетических алгоритмов., основные источники научно-технической информации (журналы, сайты Интернет) по вопросам разработки, обучения и применения нейронных сетей Умеет: представить результаты профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, при этом внимание должно быть уделено узкопрофессиональным вопросам, включая выбор топологии НС для конкретной задачи; выбор метода обучения НС в зависимости от требований, ограничений и типа решаемой задачи; программной реализации НС с любой топологией и др., квалифицированно анализировать и обобщать информацию из различных источников научно-технической информации по вопросам разработки, обучения и применения искусственных нейронных сетей Имеет практический опыт: демонстрации интегративного умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях, реализации приоритетов собственной деятельности и способы ее совершенствования по применению современных инструментальных средств для проектирования и реализации искусственных нейронных сетей
1.О.01 Иностранный язык в профессиональной деятельности	Знает: иностранный язык (английский) в объеме активного владения; специфику межличностных отношений и этических норм бизнеса в стране изучаемого языка, специфику ведения бизнеса в различных странах, а также новые тенденции в деловой среде Умеет: говорить и писать на иностранном языке на общественно-политические темы; переводить письменно и устно тексты профессиональной направленности в обоих направлениях (с родного и на родной язык); самостоятельно строить стратегию перевода в зависимости от вида перевода и коммуникативной ситуации; точно осознавать цель перевода/прагматическую установку, тип и адресность переводимого текста; определять стиль и жанр текста-оригинала; редактировать собственный перевод; вести беседу – диалог в рамках заданной деловой темы Имеет практический опыт: нахождения в тексте оригинала важные с точки зрения основного содержания элементы; выбирать оптимальные

	переводческие решения, используя различные приемы, обеспечивающие смысловую, стилистическую и прагматическую адекватность перевода оригиналу; соотносить аббревиатуры, символы, формулы с аналогами в родном языке; компенсировать при переводе недостаток в предметных, языковых и фоновых знаниях с помощью справочных материалов (в том числе словарей разных типов).
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,5	53,5
Подготовка к текущему контролю успеваемости. Оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям, подготовка текущего учебного материала	20	20
Реферат	33,5	33.5
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Понятия и определения, стандарты ИСО-МЭК по ИТ. Основные виды и типы компьютерных технологий, их характеристика. Системный подход в проектировании ПС	14	10	4	0
2	Информационные технологии моделирования и оптимизации систем и процессов в ПС. Типы САПР. Использование вычислительной среды и специализированных Toolbox системы MatLab. Твердотельное моделирование и решение основных задач механики и термодинамики ПС в среде SolidWorks-CosmosWorks-CosmosFloWorks	24	2	22	0
3	Технологии обеспечения жизненного цикла изделий. Современные PLM-PDM системы.	10	4	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие информационной технологии. Эволюция информационных технологий; их роль в развитии экономики и общества; свойства информационных технологий; понятие платформы.	2
2	1	Классификация информационных технологий; предметная технология; информационная технология; обеспечивающие и функциональные информационные технологии; понятие распределенной функциональной информационной технологии; объектно-ориентированные информационные технологии; стандарты пользовательского интерфейса информационных технологий, критерии оценки информационных технологий.	2
3	1	Информационные технологии конечного пользователя: пользовательский интерфейс и его виды; технология обработки данных и его виды; технологический процесс обработки и защиты данных; графическое изображение технологического процесса, меню, схемы данных, схемы взаимодействия программ. Применение информационных технологий на рабочем месте пользователя, автоматизированное рабочее место, электронный офис.	2
4	1	Информационные технологии конечного пользователя: пользовательский интерфейс и его виды; технология обработки данных и его виды; технологический процесс обработки и защиты данных; графическое изображение технологического процесса, меню, схемы данных, схемы взаимодействия программ. Применение информационных технологий на рабочем месте пользователя, автоматизированное рабочее место, электронный офис.	2
5	1	Интеграция информационных технологий: распределенные системы обработки данных; технологии "клиент-сервер"; информационные хранилища; системы электронного документооборота; геоинформационные системы; глобальные системы; видеоконференции и системы групповой работы; корпоративные информационные системы. Понятие технологизации социального пространства.	2
6	2	Классификация проектных задач. Схема алгоритма методики моделирования ПС. Системный подход к проектированию ПС. Основы системного анализа. Задачи проектирования ПС средствами информационных технологий. Аналитические, структурные и топологические модели ПС. Получение функций параметрической чувствительности ПС.	2
7	3	Виды и типы проектирования на основе сетевого и календарного подхода. Решение задач проектирования ПС с помощью Microsoft Project: основные этапы работы, структура системы, основные характеристики и возможности. Пример создания проекта.	2
8	3	Основные виды CALS технологий. Зарубежные и отечественные стандарты. Анализ существующих PDM и PLM систем. Характеристика системы и основы работы в SolidWorks PDM.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Предметные ИТ. Технологии работы и основы программирования в интегрированной среде математической системы MATLAB. Цель работы - изучение технологии работы, инструментальных средств командного входного языка и языка программирования.	4

2	2	Предметные ИТ. Технологии работы и инструментальные средства пакета Simulink для визуального имитационного моделирования на основе дифференциальных уравнений произвольного порядка. Цель работы - изучение инструментальных средств для визуального конструирования имитационных моделей динамических систем и приобретение навыков конструирования, редактирования, отладки, исследования и документирования таких моделей.	4
3	2	Технологии исследования динамических характеристик линейных систем. Цель работы – исследование временных и частотных характеристик линейных динамических систем и приобретение навыков работы с передаточными функциями систем, знакомство с операторами и функциями ControlSystemToolbox, исследование и анализ характеристик, получение функций параметрической чувствительности, генерация отчета	4
4	2	Технологии исследования устойчивости и коррекции линейных динамических систем. Цель работы – получение навыков практической работы по применению критериев устойчивости систем с использованием программ для моделирования, а также ознакомление с методикой построения корневых годографов для синтеза и анализа линейных или линеаризованных приборостроительных систем	4
5	2	Технология исследование точности линейных САУ при детерминированных и случайных воздействиях. Цель работы – получение навыков исследования точности систем автоматического управления с использованием пакетов программ для моделирования систем управления. Теоретическое и экспериментальное исследование влияния отдельных параметров системы на точность САУ	4
6	2	Технологии разработки гибридных систем на основе диаграмм Stateflow. Цель работы - освоения технологии создания гибридных систем путем изучения типовых примеров: модель электронного коммутатора и фрикционная модель Stick-Slip Friction из Stateflow-Demos-Examples.	6
7	3	Технология идентификация структуры и параметров системы характеристики датчиков по каналу тепловая мощность-температура с помощью регрессионных и авторегрессионных ARX моделей	6

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 текущему контролю успеваемости. Оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям, подготовка текущего учебного материала	1. Фуфаев, Э. В. Компьютерные технологии в приборостроении: учеб. пособие по направлению "Приборостроение" и приборостроит. специальностям/ Э. В. Фуфаев, Л. И. Фуфаева. - М.: Академия, 2009. - 333, [1] с. 2. Соловьева, Л. Ф. Компьютерные технологии для преподавателя /Л. Ф. Соловьева. - 2-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 453, [1] с.	2	20
Реферат	1. Ануфриев, И. Е. MATLAB 7 Наиболее	2	33,5

	полное рук. И. Е. Ануфриев, А. Б. Смирнов, Е. Н. Смирнова. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 1104 с. 2. Основы радиоавтоматики Учеб. пособие к лаб. работам В. Ф. Тележкин, М. А. Девятков, А. В. Баландин, В. В. Тележкин - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 29, [2] с. 3. Кузнецов, С. Л. Делопроизводство на компьютере: Компьютерные технологии в делопроизводстве. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Бизнес-школа "Интел-Синтез", 2000. - 231,[1] с. 4. Некрасов, С. Г. Идентификация динамических объектов с инструментами System Identification Toolbox в системе Matlab: учеб. пособие к лаб. работам по направлению 200100 "Приборостроение"/ С. Г. Некрасов, Р. А. Хажиев, Н. В. Николайзин - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 107, [1] с.		
--	--	--	--

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	Проверка выполнения блока практических занятий 1-2 по разделу 1 с определением общей оценки по разделу	1	10	Отлично: правильно полученный результат (например, число) и полноту ответа, включая наличие в работе теоретических ссылок и выдержек Хорошо: правильно полученный результат Удовлетворительно: половину решения задания Неудовлетворительно: менее половины решения задания	дифференцированный зачет
2	2	Текущий контроль	Проверка выполнения блока практических занятий 3-6 по разделу 2 с определением общей оценки по разделу	2	10	Отлично: правильно полученный результат (например, число) и полноту ответа, включая наличие в работе теоретических ссылок и выдержек Хорошо: правильно полученный результат Удовлетворительно:	дифференцированный зачет

						половину решения задания Неудовлетворительно: менее половины решения задания	
3	2	Текущий контроль	Проверка выполнения практического занятия 7 по разделу 3 с определением общей оценки по разделу	2	10	Отлично: правильно полученный результат (например, число) и полноту ответа, включая наличие в работе теоретических ссылок и выдержек Хорошо: правильно полученный результат Удовлетворительно: половину решения задания Неудовлетворительно: менее половины решения задания	дифференцированный зачет
4	2	Проме- жуточная аттестация	Зачет по дисциплине	-	5	Отлично: правильно полученный ответ на теоретический вопрос и полноту ответа, включая полные ответы на 3 дополнительных вопроса. Предварительным условием является защита всех практических работ. Хорошо: правильно полученный ответ, ответы только на два дополнительных вопроса. Предварительным условием является защита всех практических работ. Удовлетворительно: половина ответа на вопрос, ответ только на один дополнительный вопрос. Неудовлетворительно: менее половины ответа на вопрос	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
УК-4	Знает: современные информационные технологии, их свойства, возможности, области использования и демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов в этой предметной области (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)	+			+
УК-4	Умеет: применять современные коммуникативные технологии для расширения базы знаний в области использования информационных технологий приборостроительного профиля	+			+

УК-4	Имеет практический опыт: написания эссе, рефератов, статей с целью общения и расширения областей профессиональной деятельности в области использования технологий современных вычислительных систем, например, работы в вычислительной среде Матлаб (Control System Toolbox, Signal Processing Toolbox) для анализа динамических и статических характеристик следящих приборостроительных систем	+			+
ОПК-3	Знает: особенности построения и использования информационных технологий с учетом требований своей предметной области		+	+	+
ОПК-3	Умеет: приобретать и использовать новые знания на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач		+	+	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: в области использования технологий современных баз данных, сетевых технологий и систем, технологий вычислительных систем, например, работа в вычислительной среде Матлаб (Control System Toolbox, Signal Processing Toolbox, Identification Toolbox Matlab) для анализа динамических и статических характеристик систем в приборостроении		+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Фуфаев, Э. В. Компьютерные технологии в приборостроении [Текст] учеб. пособие по направлению "Приборостроение" и приборостроит. специальностям Э. В. Фуфаев, Л. И. Фуфаева. - М.: Академия, 2009. - 333, [1] с.
2. Черепашков, А. А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении [Текст] учебник для вузов по специальности "Автоматизация технол. процессов и производств (машиностроение)" А. А. Черепашков, Н. В. Носов. - Волгоград: Ин-Фолио, 2009. - 591 с. ил., табл.

б) дополнительная литература:

1. Гультяев, А. Визуальное моделирование в среде MATLAB Учеб. курс. - СПб.: Питер, 2000. - 430 с. ил.
2. Исследование САУ с использованием прикладного пакета MATLAB. Лабораторный практикум [Текст] учеб. пособие по курсу "Основы автомат. упр." Т. В. Ягодкина и др.; Моск. энерг. ин-т (техн. ун-т). - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 73, [1] с. ил.

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

1. Датчики и системы
2. Информационные технологии
3. Известия вузов. Приборостроение
4. Информатика
5. Известия вузов. Приборостроение
6. Приборы и техника эксперимента
7. Приборы и системы управления
8. Метрология и измерительная техника

9. Стандарты и качество
10. Transactions of the Institute of Measurement and Control – United Kingdom) Известия института Измерений и управления)
11. Measurement Science and Technology – United Kingdom (Измерительная наука и технология)
12. Measurements and Control – United States (Измерения и управление)
13. Measurement & Control News – United States Новости измерений и управления
14. IEEE Sensors Journal (Institute of Electrical and Electronics Engineers) – United States (Журнал датчиков)
15. Zeitschrift für Instrumentenbau – Germany (Журнал приборостроения)

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Математическое моделирование и идентификация систем
2. Информационные технологии в ПС. Общая часть
3. Комплект практических работ по ИТ в ПС

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Математическое моделирование и идентификация систем
2. Информационные технологии в ПС. Общая часть

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink. https://e.lanbook.com/book/1175

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Project(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Консультант Плюс(31.07.2017)
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
Практические занятия и семинары	544-2 (3б)	Стенды, компьютерный класс на базе современных компьютеров с доступом в Интернет и к суперкомпьютеру ЮУрГУ