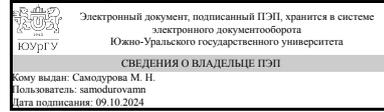


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



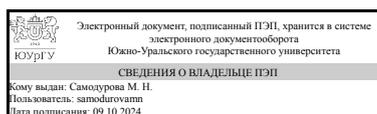
М. Н. Самодурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.12.01 Программное обеспечение навигации беспилотных систем
для направления 12.03.01 Приборостроение
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Цифровые технологии в приборостроении с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.03 Прикладная информатика"
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

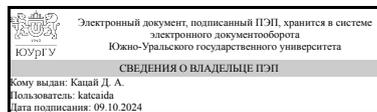
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

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



М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Д. А. Кацай

1. Цели и задачи дисциплины

Краткое содержание дисциплины

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способность разрабатывать и моделировать схемы отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока	Знает: методику разработки и программного моделирования схем отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока
ПК-6 Способность применять существующие типовые решения и шаблоны проектирования компьютерного программного обеспечения, методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с учетом требований информационной безопасности.	Умеет: применять существующие типовые решения и шаблоны проектирования компьютерного программного обеспечения, методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с учетом требований информационной безопасности.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Теория автоматического управления, Управление проектами по разработке программного обеспечения, Основы построения баз данных, Автоматизированное конструирование приборных систем, Теория гироскопических приборов, Элементы приборных устройств, Операционные системы, Электромеханические измерительные и исполнительные устройства, Компьютерные технологии, Физические основы электроники, Методики проектирования приборов, Численные методы в инженерных расчетах, Электроника и микропроцессорная техника, Программирование на языке высокого уровня	Интеллектуальные средства измерений, Основы инерциальной навигации, Проектирование приборов учета жидкости и газа, Средства измерения учета жидкости и газа, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Управление проектами по разработке программного	Знает: классические и гибкие (agile) подходы в управлении проектами; ведущие пр решения для контроля agile-процессов в разработке программного обеспечения; , с профессионального взаимодействия, принципы формирования проектных команд, роли в команде., методические основы, стандарты и технологии разработки и упра

обеспечения	особенности IT проектов, гибкие методологии управления IT проектами. Умеет: ру программног кода, проверкой работоспособности программног обеспечения (ПО программных модулей и компонентов ПО, разработкой проектной и технической д запросами на изменения, дефектами и проблемами в ПО, конфигурациями и выпус продукта; руководить проектированием ПО; управлять процессом разработки ПО, разработки ПО, управлять рисками разработки ПО, процессами оценки сложности выполнения работ. , осуществлять социальное и профессиональное взаимодействие роль в команде., разрабатывать иерархическую структуру работ (ИСР), расписание финансирования проекта в соответствии с полученным заданием Имеет практичес методик разработки IT проектов; современных методов управления ресурсами, сро эффективности и рисков проектов; терминологическим аппаратом в области проек информационных систем.
Автоматизированное конструирование приборных систем	Знает: методику автоматизированного конструирование приборных систем с испол средств компьютерного проектирования, методику моделирования приборных сист применять принципы стандартизации в процессе автоматизированного конструиро для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции I
Электромеханические измерительные и исполнительные устройства	Знает: методику разработки и моделирования схем отдельных аналоговых и цифро сложнофункционального блока Умеет: Имеет практический опыт: проведения изм экспериментов по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой р оформлением результатов исследований и разработок
Программирование на языке высокого уровня	Знает: язык программирования СИ; основы языка программирования С++; техноло Умеет: использовать современные информационные технологии и программное об задач приборостроения; разрабатывать программное обеспечение несложных задач опыт: разработки текстовой, программной документации в соответствии с нормати ЕСПД., работы на компьютере с прикладными программными средствами, система программирования и математического моделирования.
Физические основы электроники	Знает: методы определения эксплуатационных характеристик полупроводниковых основы электропроводности полупроводников; электронно-дырочный переход и ег полупроводниковые диоды характеристики ипараметры: выпрямительные, высоко диоды Шоттки, опорные, туннельные и обращенные, варикапы, фотодиоды, светод пары; полевые транзисторы: с управляющим переходом: принцип действия, характ полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом: при характеристики и параметры; полевые транзисторы с изолированным затвором и в принцип действия, характеристики и параметры; биполярные транзисторы: принци токораспределение, схемы включения, характеристики и параметры в схеме включ характеристики и параметры в схеме включения с общим эмиттером, влияние темп характеристики и параметры биполярного транзистора, переходные и частотные ха биполярных транзисторов, транзисторы Шоттки; тиристоры: двухэлектродные при трехэлектродные приборы - тринисторы; четырехэлектродные приборы -полностью симисторы. Необходимые для проектирования предельные эксплуатационные хара полупроводниковых приборов. Умеет: экспериментально определять работоспособ полупроводниковых приборов., различать полупроводниковые приборы по их усло обозначениям; искать аналоги полупроводниковых приборов. Имеет практический соответствующим измерительным оборудованием., самостоятельного обучения но исследования в профессиональной области; методами пошаговой детализации реш использования базы данных со справочными материалами о характеристиках и пар полупроводниковых приборов.
Электроника и микропроцессорная техника	Знает: основные этапы проектирования электронных устройств: от технического з электрической принципиальной; современные программные средства подготовки н технологической документации., принципы работы электронных элементов измери систем., полупроводниковые приборы: принцип действия и характеристики; усили технические показатели и классификация; простейшие усилительные каскады; уси дифференциальные усилительные каскады; операционные усилители: принципы п технические показатели; простейшие схемы на операционных усилителях; обратн

	<p>влияние на основные характеристики и параметры усилителей; избирательные усилители; операционных усилителей; транзисторные каскады усиления мощности; источники питания аппаратуры: выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы тока и напряжения; работы транзисторов, методы улучшения характеристик транзисторных ключей; и др. операционных усилителей, компараторы напряжения, мультивибраторы, генераторы пилообразного напряжения; основные характеристики и параметры логических элементов; особенности логических элементов на биполярных и полевых транзисторах; функции микропроцессорных устройств: триггеры, регистры, счетчики, мультиплексоры, дешифраторы, сумматоры и сравнивающие устройства; особенности схемотехники устройств: преобразователи напряжения в ток, идеальные выпрямители, функциональные интегральные четырехквadrантные перемножители напряжений; инструментальное проектирование активных фильтров; измерительные преобразователи для резистивных датчиков., основные проблемы своей предметной области, методы и средства их решения; анализа и расчета схем с электронными элементами., основы применения методов моделирования в приборостроении. Умеет: пользоваться современными средствами документации., анализировать, синтезировать и исследовать типовые электронные приборостроении., применять методологию научного познания и использовать её в деятельности в области приборостроения, пользоваться измерительными приборами; опыт: решения проектных задач с использованием информационных технологий., выбор элементов электронных устройств; разумного выбора из имеющегося набора серийных элементов необходимых; синтеза заданных параметров электронных устройств, в т.ч. самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; комплекса измерений по заданной методике.</p>
<p>Методики проектирования приборов</p>	<p>Знает: методики разработки и моделирования в приборах схем отдельных аналоговых всего сложнофункционального блока Умеет: Имеет практический опыт:</p>
<p>Компьютерные технологии</p>	<p>Знает: Современные информационные технологии и программные средства, Современные технологии и программные средства: блокчейн, искусственный интеллект и машинное обучение, криптография; системы аналитики поведения; блокчейн в кибербезопасности; автономные биометрические технологии; секретное хранение данных; киберфизическая безопасность; опыт: установить и инсталлировать программное обеспечение: работа с файлами в среде Simulink., инсталлировать программное обеспечение: работа с файлами в среде Simulink. Имеет практический опыт решения стандартных задач профессиональной деятельности: моделирование измерительных устройств стандартных динамических звеньев в среде Simulink., решения стандартных задач профессиональной деятельности: моделирование измерительных приборов на основе стандартных динамических звеньев в среде Simulink.</p>
<p>Теория гироскопических приборов</p>	<p>Знает: методику моделирования гироскопических приборов по их кинематическим схемам; методику моделирования гироскопических приборов по их кинематическим схемам; опыт: проведения измерений по заданной методике с выбором средств измерений и методов измерений, оформлением результатов исследований и разработок</p>
<p>Элементы приборных устройств</p>	<p>Знает: методику разработки и моделирования схем отдельных аналоговых и цифровых сложнофункционального блока Умеет: проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования Имеет практический опыт применения методики проектирования и конструирования типовых деталей и узлов с использованием стандартных средств компьютерного проектирования</p>
<p>Основы построения баз данных</p>	<p>Знает: современные тенденции развития технологий в области построения баз данных; основы проектирования и создания баз данных, включая реляционные базы данных и объектно-ориентированное моделирование. Язык запросов SQL: операторы SELECT, INSERT, UPDATE и DELETE; опыт: моделирование: основные элементы и этапы проектирования. Изобразительные средства моделирования: диаграммы сущность-связь и атрибуты. Умеет: использовать существующие базы данных; разрабатывать новые базы; проектировать и создавать простейшие базы данных; проводить обновление, добавление и удаление данных из базы при помощи языка программирования; производить администрирование и обслуживание баз данных. Имеет практический опыт чтения актуальной научной литературы в области построения баз данных; проектирования баз данных; нормализации и оптимизации баз данных; получения, обновления, добавления и удаления</p>

	при помощи языка программирования баз данных.
Численные методы в инженерных расчетах	Знает: методы вычислительной математики, основные понятия теории приближенных методов решения систем линейных алгебраических уравнений, приближенного решения трансцендентных уравнений, интерполирования функций. Приближенное интегрирование, численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы численного решения целевой функции. Умеет: применять общеинженерные знания, методы математического моделирования в инженерной деятельности, обрабатывать и представлять данные исследований с использованием методов вычислительной математики. Имеет практический опыт применения современных технологий программирования при решении математических задач с использованием программного обеспечения методов вычислительной математики для решения проблем.
Операционные системы	Знает: понятие операционной системы; классификацию операционных систем; структуру операционной системы, установки прав доступа к ресурсам, логики управления, взаимодействия в программах, процессах, памяти и аппаратном обеспечении. Умеет: решать задачи по использованию механизмов управления многозадачностью; управлять процессами, выбирать принципы межпроцессного взаимодействия; управлять методами виртуального использования ресурсов. Имеет практический опыт: настройки и работы с ключевыми параметрами и процессами, особенностями операционных систем.
Теория автоматического управления	Знает: функциональное назначение и принцип работы технических устройств, входящих в состав САУ (датчики, усилители, преобразователи и т.п.), а также законы, подчиняются процессы в этих устройствах. Методику составления уравнений математических процессов в технических устройствах. Особенности поведения и способов характера процессов в САУ или в отдельных ее элементах. Умеет: моделировать схемы аналоговых блоков систем управления, составлять математическое описание (модель) для дальнейшего теоретического или компьютерного исследования, использовать программное обеспечение при проведении численных экспериментов моделей устройств в дальнейшем теоретического или компьютерного исследования форме. Имеет практический опыт компьютерного исследования свойств и характеристик моделей технических устройств с помощью современных программных пакетов, теоретического или компьютерного исследования характеристик технических устройств и приборов с помощью современных программ, самостоятельно разработанных программ; получения экспериментальных данных и их математической обработки.

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
		7
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
Разработка программа навигации по акселерометрам и датчикам угловой скорости	8,75	8.75
Разработка программы моделирования БПЛА в условиях гравитационных и аэродинамических сил и моментов.	9	9

Разработка программы моделирования матриц вращения и систем координат.	9	9
Разработка программы моделирования БПЛА как динамической системы	9	9
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	Системы координат	8	4	4	0
2	Кинематика и динамика	8	4	4	0
3	Силы и моменты сил	8	4	4	0
4	Датчики	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Матрицы вращения и системы координат	2
2	1	Воздушная скорость, скорость ветра и скорость относительно Земли. Ветровой треугольник.	2
3	2	Переменные состояния. Кинематика.	2
4	2	Динамика неизменяемых систем	2
5	3	Гравитационные силы. Аэродинамические силы и моменты.	2
6	3	Движущие силы и моменты. Атмосферные возмущения.	2
7	4	Акселерометры. Датчики угловой скорости.	2
8	4	Датчики давления. Цифровые компасы. Система глобального позиционирования.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Программирование матриц вращения и систем координат.	2
2	1	Программное моделирование скорости ветра, воздушной скорости и скорости относительно Земли беспилотного летательного аппарата.	2
3	2	Программная модель БПЛА с использованием переменных состояния.	2
4	2	Моделирование динамики БПЛА с управлением.	2
5	3	Программное управление БПЛА в условиях гравитационных и аэродинамических сил и моментов.	2
6	3	Программное управление БПЛА в условиях атмосферных возмущений.	2
7	4	Программа навигации по акселерометрам и датчикам угловой скорости.	2
8	4	Коррекция навигационных параметров по датчику давления, цифровому компасу и системе глобального позиционирования.	2

5.3. Лабораторные работы

						в ПА	
1	7	Текущий контроль	КМ1 Разработка программы моделирования матриц вращения и систем координат.	1	10	<p>10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий.</p> <p>Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом.</p> <p>9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий.</p> <p>8 баллов из-за неумения применение знания в аналогичных сценариях заданий.</p> <p>7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами.</p> <p>6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий.</p> <p>5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий.</p> <p>4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий.</p> <p>3 балла из-за отсутствия различения понятий.</p> <p>2 балла из-за отсутствия распознавания понятий.</p> <p>1 балл из-за отсутствия узнавания понятий.</p> <p>0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.</p>	зачет
2	7	Текущий контроль	КМ2 Разработка программы моделирования БПЛА как динамической системы	1	5	<p>10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий.</p> <p>Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом.</p> <p>9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий.</p> <p>8 баллов из-за неумения применение знания в аналогичных сценариях заданий.</p> <p>7 баллов из-за неумения выполнения</p>	зачет

						<p>действий с чётко обозначенными правилами.</p> <p>6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий.</p> <p>5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий.</p> <p>4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий.</p> <p>3 балла из-за отсутствия различения понятий.</p> <p>2 балла из-за отсутствия распознавания понятий.</p> <p>1 балл из-за отсутствия узнавания понятий.</p> <p>0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.</p>	
3	7	Текущий контроль	КМ3 Разработка программы моделирования БПЛА в условиях гравитационных и аэродинамических сил и моментов.	1	10	<p>10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий.</p> <p>Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом.</p> <p>9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий.</p> <p>8 баллов из-за неумения применение знания в аналогичных сценариях заданий.</p> <p>7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами.</p> <p>6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий.</p> <p>5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий.</p> <p>4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий.</p> <p>3 балла из-за отсутствия различения понятий.</p> <p>2 балла из-за отсутствия распознавания понятий.</p> <p>1 балл из-за отсутствия узнавания понятий.</p> <p>0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.</p>	зачет
4	7	Промежуточная аттестация	КМ4 Разработка программа навигации по	-	10	<p>10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение</p>	зачет

			акселерометрам и датчикам угловой скорости		<p>разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий.</p> <p>Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом.</p> <p>9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий.</p> <p>8 баллов из-за неумения применения знания в аналогичных сценариях заданий.</p> <p>7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами.</p> <p>6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий.</p> <p>5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий.</p> <p>4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий.</p> <p>3 балла из-за отсутствия различения понятий.</p> <p>2 балла из-за отсутствия распознавания понятий.</p> <p>1 балл из-за отсутствия узнавания понятий.</p> <p>0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>Зачет проводится в форме устного опроса. В аудитории, где проводится зачет, должно одновременно присутствовать не более 6 – 8 студентов. Каждому студенту задается по одному вопросу или заданию из каждой темы, выносимой на зачет.</p> <p>При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 60% вопросов, заданных по этой теме.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-1	Знает: методику разработки и программного моделирования схем отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока	+		+	

пособия для самостоятельной работы студента	библиотечная система издательства Лань	средств / Л. Шаошань ; научный редактор В. С. Яценков ; перевод с английского П. М. Бомбаковой. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 246 с. — ISBN 978-5-97060-969-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/240956 (дата обращения: 09.10.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
---	--	---

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено