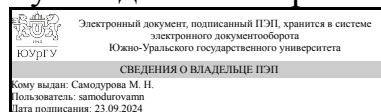


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



М. Н. Самодурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.08 Программные средства и устройства информационно-управляющих систем

для направления 24.04.02 Системы управления движением и навигация

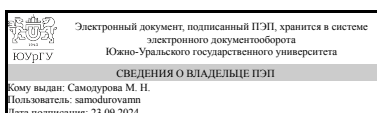
уровень Магистратура

форма обучения очная

кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

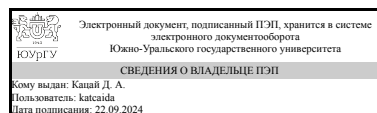
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.04.02 Системы управления движением и навигация, утверждённым приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 85

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

Цели: - изучение современного математического аппарата для проведения прикладных, исследований в области систем управления движением и навигации летательных аппаратов; - изучение способов поддержки процесса разработки программного обеспечения в процессе разработки комплекса бортового оборудования; - изучение приемов применения программного обеспечения в процессе разработки комплекса бортового оборудования. Задачи: - практическое использование современного математического аппарата для проведения прикладных, исследований в области систем управления движением и навигации летательных аппаратов; - формирование практического опыта решения нестандартных задач с применением программного обеспечения в процессе разработки комплекса бортового оборудования, применения программных средств для анализа и оценки работы приборов ориентации и навигации летательных аппаратов в ракетно-космической промышленности.

Краткое содержание дисциплины

Программные средства информационно-управляющих систем. Программные средства для моделирования работы навигационной системы неподвижной относительно Земли, при движении по меридиану, при движении по параллели, при произвольном движении относительно Земли. Устройства информационно-управляющих систем. Предстартовая подготовка устройств информационно-управляющих систем. Состояние устройств информационно-управляющих систем при движении по меридиану, при движении по параллели, при навигации по пространственной траектории.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-6 Способен использовать современный математический аппарат для проведения фундаментальных и прикладных, исследований в области систем управления движением и навигации летательных аппаратов	Знает: современный математический аппарат для проведения фундаментальных и прикладных, исследований в области систем управления движением и навигации летательных аппаратов. Умеет: использовать современный математический аппарат для проведения фундаментальных и прикладных, исследований в области систем управления движением и навигации летательных аппаратов. Имеет практический опыт: реального применения современного математического аппарата для проведения фундаментальных и прикладных, исследований в области систем управления движением и навигации летательных аппаратов.
ПК-2 Поддержка процесса разработки программного обеспечения в процессе разработки комплекса бортового оборудования	Знает: приемы применения программного обеспечения в процессе разработки комплекса бортового оборудования Умеет: применять знания по программному обеспечению в процессе разработки комплекса

	бортового оборудования Имеет практический опыт: решения нестандартных задач с применением программного обеспечения в процессе разработки комплекса бортового оборудования
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.Ф.01 Прикладная теория навигационных приборов и систем

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 111,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	96
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	104,5	104,5
Курсовая работа на тему: «Моделирование бесплатформенной инерциальной навигационной системы в Matlab/Simulink».	40	40
Подготовка к контрольным мероприятиям	64,5	64,5
Консультации и промежуточная аттестация	15,5	15,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Программные средства информационно-управляющих систем	48	16	16	16
2	Устройства информационно-управляющих систем	48	16	16	16

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Программные средства для моделирования работы навигационной системы, неподвижной относительно Земли	4
2	1	Программные средства для моделирования работы навигационной системы при движении по меридиану	4
3	1	Программные средства для моделирования работы навигационной системы при движении по параллели	4
4	1	Программные средства для моделирования работы навигационной системы при произвольном движении относительно Земли	4
5	2	Предстартовая подготовка устройств информационно-управляющих систем	4
6	2	Состояние устройств информационно-управляющих систем при движении по меридиану	4
7	2	Состояние устройств информационно-управляющих систем при движении по параллели	4
8	2	Состояние устройств информационно-управляющих систем при навигации по пространственной траектории	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Программные средства для моделирования работы навигационной системы, неподвижной относительно Земли	4
2	1	Программные средства для моделирования работы навигационной системы при движении по меридиану	4
3	1	Программные средства для моделирования работы навигационной системы при движении по параллели	4
4	1	Программные средства для моделирования работы навигационной системы при произвольном движении относительно Земли	4
5	2	Предстартовая подготовка устройств информационно-управляющих систем	4
6	2	Состояние устройств информационно-управляющих систем при движении по меридиану	4
7	2	Состояние устройств информационно-управляющих систем при движении по параллели	4
8	2	Состояние устройств информационно-управляющих систем при навигации по пространственной траектории	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Лабораторная №1 Моделирование работы горизонтального канала БИНС, неподвижной относительно Земли	4
2	1	Лабораторная №2 Моделирование работы горизонтального канала БИНС при движении относительно Земли по меридиану	4
3	1	Лабораторная №3 Моделирование работы горизонтального канала БИНС	4

		при движении относительно Земли по параллели	
4	1	Лабораторная №4 Моделирование работы БИНС при произвольном движении относительно Земли	4
5	2	Лабораторная №5 Моделирование работы БИНС, неподвижной относительно Земли, по показаниям МЭМС-датчиков	4
6	2	Лабораторная №6 Моделирование работы БИНС при движении по меридиану по показаниям МЭМС-датчиков с измерительными помехами	4
7	2	Лабораторная №7 Моделирование работы БИНС при движении по параллели по показаниям МЭМС-датчиков с измерительными помехами	4
8	2	Лабораторная №8 Моделирование работы БИНС при произвольном движении относительно Земли по показаниям МЭМС-датчиков с измерительными помехами	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Курсовая работа на тему: «Моделирование бесплатформенной инерциальной навигационной системы в Matlab/Simulink».	Черников, С. А. Высокоточные системы навигации : учебное пособие / С. А. Черников, Н. Н. Щеглова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. — 65 с. — ISBN 978-5-7038-4764-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172763 (дата обращения: 25.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. (модуль 3, с.30 - 63). Антимиров, В. М. Проектирование аппаратуры систем автоматического управления для работы в экстремальных условиях : учебное пособие / В. М. Антимиров. — Екатеринбург : УрФУ, [б. г.]. — Часть 1 : Создание сау — 2015. — 92 с. — ISBN 978-5-7996-1554-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/99039 (дата обращения: 25.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	1	40
Подготовка к контрольным мероприятиям	Хамидуллин, В. К. Технические средства навигации и управления движением : учебное пособие / В. К. Хамидуллин. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 141 с. — ISBN 978-5-907054-73-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157079 (дата обращения: 25.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Черников, С. А. Высокоточные системы	1	64,5

	навигации : учебное пособие / С. А. Черников, Н. Н. Щеглова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. — 65 с. — ISBN 978-5-7038-4764-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172763 (дата обращения: 25.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. (модуль 3, с.30 - 63).		
--	--	--	--

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	1	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №1 (Лабораторная №1) Моделирование работы горизонтального канала БИНС, неподвижной относительно Земли.	1	10	изложен в файле "ФОС по дисциплине Программные средства и устройства.pdf"	экзамен
2	1	Текущий контроль	1.2. Контрольное мероприятие №2 (Лабораторная №2). Лабораторная №2 Моделирование работы горизонтального канала БИНС при движении относительно Земли по меридиану	1	10	изложен в файле "ФОС по дисциплине Программные средства и устройства.pdf"	экзамен
3	1	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №3 (Лабораторная №3). Моделирование работы горизонтального канала БИНС при движении относительно Земли по параллели	1	10	изложен в файле "ФОС по дисциплине Программные средства и устройства.pdf"	экзамен

4	1	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №4 (Лабораторная №4). Моделирование работы БИНС при произвольном движении относительно Земли	1	10	изложен в файле "ФОС по дисциплине Программные средства и устройства.pdf"	экзамен
5	1	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №5 (Лабораторная №5). Моделирование работы БИНС, неподвижной относительно Земли, по показаниям МЭМС-датчиков	1	10	изложен в файле "ФОС по дисциплине Программные средства и устройства.pdf"	экзамен
6	1	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №6 (Лабораторная №6). Моделирование работы БИНС при движении по меридиану по показаниям МЭМС-датчиков с измерительными помехами	1	10	изложен в файле "ФОС по дисциплине Программные средства и устройства.pdf"	экзамен
7	1	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №7 (Лабораторная №7). Моделирование работы БИНС при движении по параллели по показаниям МЭМС-датчиков с измерительными помехами	1	10	изложен в файле "ФОС по дисциплине Программные средства и устройства.pdf"	экзамен
8	1	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №8 (Лабораторная №8). Моделирование работы БИНС при произвольном движении относительно Земли по показаниям МЭМС-датчиков с измерительными помехами	1	10	изложен в файле "ФОС по дисциплине Программные средства и устройства.pdf"	экзамен
9	1	Курсовая работа/проект	Контрольное мероприятие №9 (Раздел 1. Аналитический	-	10	изложен в файле "ФОС по дисциплине Программные средства и устройства.pdf"	курсовые работы

			обзор по теме КР)				
10	1	Курсовая работа/проект	Контрольное мероприятие №10 (Раздел 2. Разработка математической модели и алгоритма решения задач)	-	10	изложен в файле "ФОС по дисциплине Программные средства и устройства.pdf"	курсовые работы
11	1	Курсовая работа/проект	Контрольное мероприятие №11 (Раздел 3. Разработка программы моделирования объекта исследования в среде Matlab/Simulink).	-	10	изложен в файле "ФОС по дисциплине Программные средства и устройства.pdf"	курсовые работы
12	1	Курсовая работа/проект	Контрольное мероприятие №12 (Раздел 4. Экспериментальное исследование динамики по модели объекта в Matlab/Simulink).	-	10	изложен в файле "ФОС по дисциплине Программные средства и устройства.pdf"	курсовые работы
13	1	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	10	изложен в файле "ФОС по дисциплине Программные средства и устройства.pdf"	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые работы	Защита проводится на основе представленной пояснительной записки и презентации. Результаты защиты оцениваются по следующим критериям. Отлично: Работа полностью соответствует техническому заданию, работоспособна во всех режимах, пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы. Хорошо: Работа полностью соответствует техническому заданию, работоспособна в подавляющем большинстве режимов, пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями. При ее защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Удовлетворительно: Работа не полностью соответствует техническому заданию, работоспособна только в части	В соответствии с п. 2.7 Положения

	режимов, пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. При ее защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. Неудовлетворительно: Работа не соответствует техническому заданию, не работоспособна или работоспособна только в малой части режимов, пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки	
экзамен	Экзамен проводится в форме устного опроса. Каждому студенту задается по одному вопросу или заданию из каждой темы, выносимой на экзамен. Оценивание выполняется по критериям, изложенным в файле ФОС к дисциплине.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ОПК-6	Знает: современный математический аппарат для проведения фундаментальных и прикладных, исследований в области систем управления движением и навигации летательных аппаратов.	+	+	+	+	+								+
ОПК-6	Умеет: использовать современный математический аппарат для проведения фундаментальных и прикладных, исследований в области систем управления движением и навигации летательных аппаратов.	+	+	+	+	+								+
ОПК-6	Имеет практический опыт: реального применения современного математического аппарата для проведения фундаментальных и прикладных, исследований в области систем управления движением и навигации летательных аппаратов.	+	+	+	+	+								+
ПК-2	Знает: приемы применения программного обеспечения в процессе разработки комплекса бортового оборудования								+					
ПК-2	Умеет: применять знания по программному обеспечению в процессе разработки комплекса бортового оборудования									+	+			
ПК-2	Имеет практический опыт: решения нестандартных задач с применением программного обеспечения в процессе разработки комплекса бортового оборудования						+	+	+				+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Бранец, В. Н. Применение кватернионов в задачах ориентации твердого тела В. Н. Бранец, И. П. Шмыглевский. - М.: Наука, 1973. - 320 с. черт.

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

1. Вестник Московского государственного технического университета. Серия: Приборостроение Науч.-теорет. и прикл. журн. широкого профиля Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана журнал. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1991-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по дисциплине "Программные средства и устройства информационно-управляющих систем"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по дисциплине "Программные средства и устройства информационно-управляющих систем"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Антимиров, В. М. Проектирование аппаратуры систем автоматического управления для работы в экстремальных условиях : учебное пособие / В. М. Антимиров. — Екатеринбург : УрФУ, [б. г.]. — Часть 1 : Создание сау — 2015. — 92 с. — ISBN 978-5-7996-1554-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/99039 (дата обращения: 25.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Распопов, В. Я. Микромеханические приборы : учебное пособие / В. Я. Распопов. — Москва : Машиностроение, 2007. — 400 с. — ISBN 5-217-03360-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/753 (дата обращения: 25.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Хамидуллин, В. К. Технические средства навигации и управления движением : учебное пособие / В. К. Хамидуллин. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 141 с. — ISBN 978-5-907054-73-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157079 (дата обращения: 25.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства	Черников, С. А. Высокоточные системы навигации : учебное пособие / С. А. Черников, Н. Н. Щеглова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. — 65 с. — ISBN 978-5-7038-4764-0. — Текст : электронный // Лань :

	Лань	электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172763 (дата обращения: 25.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
--	------	--

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
3. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	536 (3б)	Компьютеры с выходом в сеть Интернет
Экзамен	536 (3б)	Компьютеры с выходом в сеть Интернет
Самостоятельная работа студента	536 (3б)	Компьютеры с выходом в сеть Интернет
Практические занятия и семинары	536 (3б)	Компьютеры с выходом в сеть Интернет
Лабораторные занятия	536 (3б)	Компьютеры с выходом в сеть Интернет
Контроль самостоятельной работы	536 (3б)	Компьютеры с выходом в сеть Интернет