ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Самодурова М. Н.
Пользователь: samodurovamn
Дата подписания: 17.05.2024

М. Н. Самодурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.12 Основы инерциальной навигации
для направления 24.03.02 Системы управления движением и навигация
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Интегрированные навигационные системы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.02 Системы управления движением и навигация, утверждённым приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 72

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Самодурова М. Н.
Пользователь: samodurovamn
Дата подписания: 17.05.2024

М. Н. Самодурова

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кацай Д. А.
Пользователь: katcaida
Дата подписания: 06.05.2024

Д. А. Кацай

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: освоение принципов функционирования, анализа и расчета параметров систем ориентации и навигации подвижных объектов. Задачи дисциплины: - изучение состава и конфигурации комплексов ориентации и навигации; - изучение и освоение математического обеспечения комплексов ориентации и навигации; - моделирование работы бесплатформенных инерциальных навигационных систем.

Краткое содержание дисциплины

Связь целевых задач с комплексом ориентации и навигации. Структура и функциональный состав комплексов ориентации и навигации. Структура и функциональный состав комплексов ориентации и навигации подвижных объектов. Бортовой комплекс ориентации и навигации авиационного назначения. Бортовой комплекс ориентации и навигации воздушно-космического назначения. Роль математического обеспечения комплексов ориентации и навигации. Структура алгоритма комплексов ориентации и навигации. Алгоритм первичной обработки информации в комплексах ориентации и навигации. Алгоритмы оптимального оценивания информации в комплексах ориентации и навигации. Требования к бесплатформенным инерциальным навигационным системам (БИНС). Системы координат в БИНС. Функциональные алгоритмы вычисления навигационных параметров БИНС. Функциональные алгоритмы вычисления угловых параметров БИНС. Математическая модель возмущенного режима работы БИНС: общие положения. Математическая модель ухода базовой системы координат БИНС.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Разработка и производство приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов	Знает: как осуществляется разработка и производство приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов Умеет: применять принципы разработки и производства приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов Имеет практический опыт: как осуществляется разработка и производство приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Прикладная теория гироскопов, Практикум по виду профессиональной деятельности, Основы технического зрения, Основы теории БПЛА,	Не предусмотрены

Проектирование гироскопических приборов, Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	

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

Дисциплина	Требования
Проектирование гироскопических приборов	Знает: как осуществляется разработка и производство приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов Умеет: применять принципы разработки и производства приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов Имеет практический опыт: как осуществляется разработка и производство приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов
Практикум по виду профессиональной деятельности	Знает: как осуществляется разработка и производство приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов Умеет: применять принципы разработки и производства приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов Имеет практический опыт: как осуществляется разработка и производство приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов
Прикладная теория гироскопов	Знает: как осуществляется разработка и производство приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов Умеет: применять принципы разработки и производства приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов Имеет практический опыт: как осуществляется разработка и производство приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов
Основы теории БПЛА	Знает: как осуществляется разработка и производство приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов Умеет: применять принципы разработки и производства приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов Имеет практический опыт: как осуществляется разработка и производство приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов
Основы технического зрения	Знает: как осуществляется разработка и производство приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов Умеет: применять принципы разработки и производства приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов Имеет практический опыт: как осуществляется разработка и производство приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов

Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	Знает: как осуществляется разработка и производство приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов Умеет: применять принципы разработки и производства приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов Имеет практический опыт: как осуществляется разработка и производство приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 68,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	60	60
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа (СРС)	39,5	39,5
Состав и конфигурация комплексов ориентации и навигации	13,5	13.5
Бесплатформенные инерциальные навигационные системы	13	13
Математическое обеспечение комплексов ориентации и навигации	13	13
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Состав и конфигурация комплексов ориентации и навигации	32	12	0	20
2	Математическое обеспечение комплексов ориентации и навигации	28	12	0	16

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Связь целевых задач с комплексом ориентации и навигации	4

2	1	Структура и функциональный состав комплексов ориентации и навигации	4
3	1	Структура и функциональный состав комплексов ориентации и навигации подвижных объектов	4
4	2	Роль математического обеспечения комплексов ориентации и навигации	4
5	2	Структура алгоритма комплексов ориентации и навигации	4
6	2	Алгоритм первичной обработки информации в комплексах ориентации и навигации	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Моделирование работы горизонтального канала БИНС, неподвижной относительно Земли	4
2	1	Моделирование работы горизонтального канала БИНС при движении относительно Земли по меридиану	4
3	1	Моделирование работы горизонтального канала БИНС при движении относительно Земли по параллели	4
4	1	Моделирование работы БИНС при вертикальном движении относительно Земли	4
5	1	Моделирование работы БИНС при произвольном движении относительно Земли	4
6	2	Моделирование работы БИНС, неподвижной относительно Земли, по показаниям МЭМС-датчиков	4
7	2	Моделирование работы БИНС при движении по меридиану по показаниям МЭМС-датчиков с измерительными помехами	4
8	2	Моделирование работы БИНС при движении по параллели по показаниям МЭМС-датчиков с измерительными помехами	4
9	2	Моделирование 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
Состав и конфигурация комплексов ориентации и навигации	Ориентация и навигация подвижных объектов: современные информационные технологии : учебное пособие / Б. С. Алёшин, А. А. Афонин, К. К. Веремеенко, Б. В. Кошелев ; под редакцией Б. С. Алёшина [и др.]. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 424 с. — ISBN 5-9221-0735-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/49079 (дата обращения: 02.06.2021). — Режим	8	13,5

	доступа: для авториз. пользователей: Глава 1, п. с 1.1 по 1.3.2, стр. с 11 по 28.		
Бесплатформенные инерциальные навигационные системы	Ориентация и навигация подвижных объектов: современные информационные технологии : учебное пособие / Б. С. Алёшин, А. А. Афонин, К. К. Веремеенко, Б. В. Кошелев ; под редакцией Б. С. Алёшина [и др.]. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 424 с. — ISBN 5-9221-0735-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/49079 (дата обращения: 02.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей: Глава 4, п. с 4.1 по 4.5, стр. с 190 по 240.	8	13
Математическое обеспечение комплексов ориентации и навигации	Ориентация и навигация подвижных объектов: современные информационные технологии : учебное пособие / Б. С. Алёшин, А. А. Афонин, К. К. Веремеенко, Б. В. Кошелев ; под редакцией Б. С. Алёшина [и др.]. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 424 с. — ISBN 5-9221-0735-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/49079 (дата обращения: 02.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей: Глава 2, п. с 2.1 по 2.3.1, стр. с 43 по 70.	8	13

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Математическое обеспечение комплексов ориентации и навигации	1	5	5 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. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 4 балла из-за неумения выполнения	экзамен

						действий с чётко обозначенными правилами. 3 балла из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 2 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	
2	8	Текущий контроль	Бесплатформенные инерциальные навигационные системы	1	5	5 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. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 4 балла из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 3 балла из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 2 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	экзамен
3	8	Проме-жуточная аттестация	Состав и конфигурация комплексов ориентации и навигации	-	5	5 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. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 4 балла из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 3 балла из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 2 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Отлично: выставляется за логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При ответе студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными, легко отвечает на поставленные вопросы. Хорошо: незначительные упущения при ответах. Удовлетворительно: неуверенность, слабое знание вопросов темы, не всегда исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. Неудовлетворительно: отсутствие ответов на поставленные вопросы по ее теме, незнание теории вопроса, принципиальные ошибки при ответе.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-1	Знает: как осуществляется разработка и производство приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов	+		
ПК-1	Умеет: применять принципы разработки и производства приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов		+	
ПК-1	Имеет практический опыт: как осуществляется разработка и производство приборов ориентации, навигации и стабилизации летательных аппаратов			+

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:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические пособия для самостоятельной работы студента

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические пособия для самостоятельной работы студента

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной	Библиографическое описание

		форме	
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ориентация и навигация подвижных объектов: современные информационные технологии : учебное пособие / Б. С. Алёшин, А. А. Афонин, К. К. Веремеенко, Б. В. Кошелев ; под редакцией Б. С. Алёшина [и др.]. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 424 с. — ISBN 5-9221-0735-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/49079
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Серегин, В. В. Приборы и системы ориентации и навигации : учебно-методическое пособие / В. В. Серегин. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2005. — 39 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43784

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено