Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.В.ДВ.01.03.04 «Автономные и инерциальные навигационные системы БАС»

Направление подготовки/специальность: 03.03.03 Радиофизика

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся теоретических знаний, практических умений и навыков в области автономной и инерциальной навигации беспилотных авиационных систем (БАС): принципов счисления параметров ориентации и навигации, построения бесплатформенных инерциальных навигационных систем (БИНС), анализа и компенсации ошибок инерциальных измерений, комплексирования навигационной информации, диагностики и программно-аппаратной реализации навигационных модулей беспилотных летательных аппаратов.

2. Задачи дисциплины

Задачи дисциплины: изучение классификации автономных и инерциальных навигационных систем БАС и требований к навигационному обеспечению полёта; освоение систем координат, алгоритмов ориентации и навигационного счисления БИНС; изучение инерциальных датчиков, их погрешностей, калибровки и компенсации ошибок; освоение начальной выставки БИНС, в том числе в полярных зонах, автономной коррекции и комплексирования ИНС с другими измерителями; формирование навыков диагностики, контроля целостности, моделирования, настройки и оценки эффективности навигационных алгоритмов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)». Изучается в 7-м семестре очной формы обучения по профилю «Физика и технология радиоэлектронных приборов и устройств».

Входные знания определяются дисциплинами математического, физического и радиотехнического циклов: математический анализ, линейная алгебра, физика, теория автоматического управления, цифровая обработка сигналов, численные методы и математическое моделирование, основы построения радиоэлектронных приборов и устройств. Полученные знания, умения и навыки используются при выполнении научно-исследовательской работы, курсового и выпускного квалификационного проектирования, а также при разработке, интеграции и эксплуатации навигационных модулей БАС.

4. Результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	Знает программно-аппаратный комплекс и разновидности навигационных систем беспилотных летательных аппаратов; принципы автономного счисления, состав БИНС, источники ошибок и методы коррекции. Умеет проводить диагностику программных и аппаратных средств навигации, автоматизированных систем управления и передачи информации, используемых в БПЛА; анализировать точность и целостность навигационного решения. Владеет методами работы с системами ориентации и навигации БПЛА в пространстве; навыками моделирования, настройки и оценки характеристик автономных навигационных алгоритмов.
ПК-3	Знает иерархическую структуру построения функциональных электронных блоков, модулей и комплексов беспилотных летательных аппаратов; состав инерциального измерительного модуля, вычислителя, интерфейсов и программного обеспечения навигационного модуля. Умеет пользоваться конструкторской и программной документацией при разработке модулей, блоков и комплексов БПЛА; формулировать технические требования и выбирать структуру навигационного модуля. Владеет навыками работы с программно-аппаратной средой при проектировании БПЛА; навыками реализации и проверки навигационных алгоритмов в учебной среде моделирования.

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 часов). Дисциплина изучается в 7-м семестре очной формы обучения. Распределение трудоёмкости по видам работ представлено в таблице.

Виды работ	Всего, часов	Очная форма 7-й семестр, часов
Контактная работа, всего	**61,2**	**61,2**
Аудиторные занятия, всего	**56**	**56**
Лекции (Л)	28	28
Лабораторные занятия (ЛР)	28	28
Практические / семинарские занятия (ПЗ)	–	–
Контроль самостоятельной работы (КСР)	5	5
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа, всего	**46,8**	**46,8**
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка	46,8	46,8
Курсовая работа / проект (КР/КП)	–	–
Расчётно-графическая работа (РГР), отдельные часы	–	–
Реферат / эссе, отдельные часы	–	–
Подготовка к текущему контролю	–	–
Подготовка к зачёту	–	–
Общая трудоёмкость, часов	**108**	**108**
Трудоёмкость, зачётных единиц	**3**	**3**

Примечание: прочерк означает, что отдельные часы по данному виду работ учебным планом не выделены. Расчётно-графические задания и реферативная работа выполняются в рамках лабораторных занятий и самостоятельной работы без выделения отдельных часов в учебном плане.

5.2. Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины, изучаемым в 7-м семестре очной формы обучения:

№	Наименование разделов (тем)	Всего, часов	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Введение в автономную и инерциальную навигацию БАС	7	2	–	2	3
2	Системы координат и математическое описание пространственного движения БПЛА	7	2	–	2	3
3	Инерциальные чувствительные элементы и измерительный модуль БИНС	10	4	–	2	4
4	Алгоритмы ориентации и навигационного счисления БИНС	8	2	–	2	4
5	Погрешности инерциальных датчиков и БИНС; калибровка и компенсация	10	2	–	4	4
6	Начальная выставка БИНС; особенности запуска в полярных зонах	8	2	–	2	4
7	Автономная коррекция и оценивание ошибок в контуре управления БАС	13	4	–	4	5
8	Комплексирование ИНС с аэрометрическими, доплеровскими и спутниковыми измерениями	9	2	–	2	5
9	Диагностика, целостность и отказоустойчивость навигационного комплекса БАС	14	4	–	4	6
10	Программно-аппаратная реализация навигационного модуля БАС	8	2	–	2	4
11	Моделирование и оценка эффективности автономных навигационных систем БАС	8,8	2	–	2	4,8
	ИТОГО по разделам дисциплины	**102,8**	**28**	**–**	**28**	**46,8**
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	5				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю	–				
	Общая трудоёмкость по дисциплине	**108**				

Примечание: Л — лекции, ПЗ — практические занятия / семинары, ЛР — лабораторные занятия, СРС — самостоятельная работа студента.

Курсовой проект / курсовая работа: учебным планом не предусмотрены.

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: зачёт.