

Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования "Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ"

Институт **Автоматики и электронного приборостроения**  
Кафедра **Автоматики и управления**

## **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе

### **"Комплексные навигационные системы"**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.07.01**

Направление подготовки: **24.03.02 Системы управления движением и навигация**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации**

Вид профессиональной деятельности: **конструкторско-расчетная**

Разработчик: к.т.н., профессор кафедры АиУ А.А. Потапов

Казань 2017 г.

## РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1. Цель преподавания учебной дисциплины (модуля)

Основной целью изучения дисциплины является формирование основ теории и принципов построения комплексных систем навигации беспилотных летательных аппаратов.

### 1.2. Задачи учебной дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- изучить теоретические основы разработки комплексных систем навигации;
- освоить алгоритмы обработки сигналов комплексных систем навигации;
- расширение, углубление и закрепление теоретических знаний методов анализа и исследования комплексных систем навигации в ходе выполнения практических занятий.

### 1.3. Объем учебной дисциплины (модуля)

Таблица 1

Объем дисциплины для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		семестр	
	в час	в ЗЕ	8	
			в час	в ЗЕ
1	2	3	4	5
Общая трудоемкость дисциплины	108	3	108	3
Аудиторные занятия	48	4/3	48	4/3
Лекции	16	4/9	16	4/9
Практические занятия	32	8/9	32	8/9
Семинары				
Лабораторные работы				
Другие виды аудиторных занятий				
Самостоятельная работа студента	60	5/3	60	5/3
Базовая СРС:	24	2/3	24	2/3

Проработка учебного материала	24	2/3	24	2/3
Дополнительная СРС:	36	1	36	1
Курсовой проект	0	0	0	0
Курсовая работа	0	0	0	0
Текущий контроль освоения учебного материала	36	1	36	1
Подготовка к промежуточной аттестации				
Итоговая аттестация:			зачет	

#### 1.4. Планируемые результаты обучения

Таблица 2

#### Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<b>ПК-1:</b> способность понимать значение поставленных проектно-конструкторских и производственных задач на основе анализа и изучения литературных (традиционных и электронных) источников, использования прогнозов развития смежных областей науки и техники с учетом позиций и мнений других специалистов			
Знание: ПК-1З приемов понимания значения поставленных проектно-конструкторских и производственных задач на основе анализа и изучения литературных (традиционных и электронных) источников, знание методов прогноза развития смежных областей науки и техники с учетом позиций и мнений других специалистов	основных приемов понимания значения поставленных типовых проектно-конструкторских и производственных задач на основе анализа и изучения литературных (традиционных и электронных) источников, знание основных методов прогноза развития смежных областей науки и техники с учетом позиций и мнений других специалистов	современных приемов понимания значения поставленных типовых проектно-конструкторских и производственных задач на основе анализа и изучения литературных (традиционных и электронных) источников, знание основных методов прогноза развития смежных областей науки и техники с учетом позиций и мнений других специалистов	основных приемов понимания значения поставленных современных проектно-конструкторских и производственных задач на основе анализа и изучения литературных (традиционных и электронных) источников, знание современных методов прогноза развития смежных областей науки и техники с учетом позиций и мнений других специалистов

<p>Умение: ПК-1У использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач</p>	<p>использовать основные приемы понимания значения поставленных типовых проектно-конструкторских и производственных задач на основе анализа и изучения литературных (традиционных и электронных) источников, использовать основные методы прогноза развития смежных областей науки и техники с учетом позиций и мнений других специалистов</p>	<p>использовать приемы понимания значения поставленных типовых проектно-конструкторских и производственных задач на основе анализа и изучения литературных (традиционных и электронных) источников, использовать современные методы прогноза развития смежных областей науки и техники с учетом позиций и мнений других специалистов</p>	<p>использовать современные приемы понимания значения поставленных типовых проектно-конструкторских и производственных задач на основе анализа и изучения литературных (традиционных и электронных) источников, использовать основные методы прогноза развития смежных областей науки и техники с учетом позиций и мнений других специалистов</p>
<p>Владение: ПК-1В базовыми положениями математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач</p>	<p>основными приемами понимания значения поставленных типовых проектно-конструкторских и производственных задач на основе анализа и изучения литературных (традиционных и электронных) источников, владение основными методами прогноза развития смежных областей науки и техники с учетом позиций и мнений других специалистов</p>	<p>приемами понимания значения поставленных типовых проектно-конструкторских и производственных задач на основе анализа и изучения литературных (традиционных и электронных) источников, владение основными методами прогноза развития смежных областей науки и техники с учетом позиций и мнений других специалистов</p>	<p>современными приемами понимания значения поставленных типовых проектно-конструкторских и производственных задач на основе анализа и изучения литературных (традиционных и электронных) источников, владение современными методами прогноза развития смежных областей науки и техники с учетом позиций и мнений других специалистов</p>
<p><b>ОПК-1:</b> Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>			
<p>Знание: ОПК-13 -основных современных методов решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>основных типовых методов решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>основных современных методов решения стандартных задач комплексных навигационных систем на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>современных методов решения стандартных задач комплексных навигационных систем на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>

Умение: ОПК-1У - применять современные методы при решении стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	применять типовые методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением типовых информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	применять основные современные методы решения стандартных задач комплексных навигационных систем на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	применять современные методы при решении стандартных задач комплексных навигационных систем на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Владение: ОПК-1В - навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	навыками решения типовыми методами стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением типовых информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	навыками решения основными методами стандартных задач комплексных навигационных систем на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	навыками решения задач комплексных навигационных систем на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1. Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Таблица 3

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы*)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Тема 1. Постановка задачи построения комплексных систем навигации	12	2	0	4	6	ПК-13,У,В	Текущий контроль
							ФОС ТК-КНС

Тема 2. Базовые схемы комплексирования навигационных систем	12	2	0	4	6	ПК-13,У,В; ОПК-13,У,В	Отчет выполнения самостоятельной работы.
Тема 3. Анализ установившейся дисперсии ошибки фильтрации схем комплексирования	14	2	0	4	8	ПК-13,У,В; ОПК-13,У,В	Отчет выполнения самостоятельной работы.
Тема 4. Основы корреляционного анализа схем комплексирования навигационных систем	16	2	0	4	10	ПК-13,У,В; ОПК-13,У,В	Отчет выполнения самостоятельной работы.
Тема 5. Параметрический синтез КСН	10	2	0	4	4	ПК-13,У,В; ОПК-13,У,В	Отчет выполнения самостоятельной работы.
Тема 6. Синтез оптимальных фильтров по Винеру КСН	12	2	0	4	6	ПК-13,У,В; ОПК-13,У,В	Отчет выполнения самостоятельной работы.
Тема 7. Синтез оптимальных фильтров по Калману КНС	16	2	0	4	10	ПК-13,У,В; ОПК-13,У,В	Отчет выполнения самостоятельной работы.
Тема 8. Анализ КСН	16	2	0	4	10	ПК-13,У,В; ОПК-13,У,В	Отчет выполнения самостоятельной работы.
Промежуточная аттестация: зачет							ФОС ПА-КНС комплексное задание
ИТОГО:	108	16	0	32	60		

## **РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **3.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **3.1.1. Основная литература:**

1. Авиационные приборы, измерительно-вычислительные системы и комплексы: Принципы построения, алгоритмы обработки информации, характеристики и погрешности : учеб.пособие для студ. вузов / В. М. Солдаткин [и др.] ; под ред. В. М. СолдаткинаА ; Мин-во образ-я и науки РФ, ФГБОУ ВПО КНИТУ им. А.Н. Туполева-КАИ. - Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2014. - 526 с. - Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2945/910.pdf/index.html>.

2.Шахтарин Б.И. Случайные процессы в радиотехнике : учеб.пособие для студ. вузов / Б.И. Шахтарин. - М. : Гелиос АРВ.Т. 1 : Линейные преобразования. - 3-е изд., перераб. - 2006. - 464 с.

#### **3.1.2. Дополнительная литература:**

1. Шахтарин Б.И. Нелинейная оптимальная фильтрация в примерах и задачах: учеб. пособие для студ. вузов / Б.И. Шахтарин. – 2-е изд. стер. – М.: Горячая линия – Телеком. 2014. -344 с.

2. Шахтарин Б.И. Фильтры Винера и Калмана: учеб. пособие для студ. вузов / Б.И. Шахтарин. – 2-е изд., испр. – М.: Горячая линия – Телеком, 2015. – 396 с.

### **3.1.3. Методическая литература к выполнению практических и лабораторных работ:**

1. Потапов А.А.. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Комплексные системы навигации»; КНИТУ-КАИ, каф. АиУ. - Казань, 2014.

### **3.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **3.2.1. Основное информационное обеспечение**

3. Матвеев В.В., Распопов В.Я. Основы построения бесплатформенных инерциальных навигационных систем / В.В. Матвеев, В.Я. Распопов / Под общ. ред. д.т.н. В.Я. Распопова. – СПб.: ГНЦ РФ ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», 2009. – 280 с. (Электрон. вариант; – Ресурс доступа: кафедра АиУ, 2011. - 90 с.).

4. Интегрированные системы ориентации и навигации для морских подвижных объектов / О.Н. Анучин, Г.И. Емельянец / Под общей ред. чл.-кор. РАН В.Г. Пешехонова. – СПб., 1999. – 357 с. (Электрон. вариант; – Ресурс доступа: кафедра АиУ, 2011. - 90 с.).

### **3.3. Кадровое обеспечение**

#### **3.3.1. Базовое образование**

Высшее образование в предметной области систем управления движением и навигации летательных аппаратов и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области систем управления движением и навигации

летательных аппаратов и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

### Лист регистрации изменений и дополнений

Таблица 4

#### Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедры, АиУ Г.Л. Дегтярев	«Согласовано» Директор института АиЭП А.В. Ференец
1	2	3	4	5	7
1					
2					
3					
4					