

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**

Регистрационный № УПО-17.1

## **АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе**

**"Навигационные системы подвижных объектов"**

Индекс по учебному плану: **Б.1.В.ДВ.07.01**

Направление подготовки: **27.03.04 Управление в технических системах**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Управление подвижными объектами**

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская,  
проектно-конструкторская**

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 навигационных систем подвижных объектов.

### 1.2. Задачи учебной дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- изучить теоретические основы разработки навигационных систем подвижных объектов;
- освоить алгоритмы обработки сигналов навигационных систем подвижных объектов;
- расширение, углубление и закрепление теоретических знаний методов анализа и исследования навигационных систем подвижных объектов 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>3</b>
<i>Аудиторные занятия</i>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>1</b>
Лекции	18	1/2	18	1/2
Практические занятия	18	1/2	18	1/2
Семинары				
Лабораторные работы				
Другие виды аудиторных занятий				
<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>1</b>
<b>Базовая СРС:</b>	<b>24</b>	<b>2/3</b>	<b>24</b>	<b>2/3</b>
Проработка учебного материала	24	2/3	24	2/3
<b>Дополнительная СРС:</b>	<b>12</b>	<b>1/3</b>	<b>12</b>	<b>1/3</b>
Курсовой проект	0	0	0	0
Курсовая работа	0	0	0	0
Текущий контроль освоения учебного материала	12	1/3	12	1/3

<b>Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>1</b>
Итоговая аттестация:	36	1	<b>экзамен</b>	

#### 1.4. Планируемые результаты обучения

Таблица 2

##### Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<i><b>ПК-2:</b> способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</i>			
<b>Знание: ПК-2З</b> -основ проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов комплексных навигационных систем	основ проведения вычислительных типовых экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения основных математических моделей процессов и объектов комплексных навигационных систем	основ проведения вычислительных экспериментов с использованием современных стандартных программных средств с целью получения математических моделей основных процессов и объектов комплексных навигационных систем	методов проведения вычислительных экспериментов с использованием современных стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов комплексных навигационных систем
<b>Умение: ПК-2У</b> - использовать программные средства при проведении вычислительных экспериментов с целью получения математических моделей процессов и объектов комплексных навигационных систем	<b>Умение: ПК-2У</b> - использовать типовые программные средства при проведении типовых вычислительных экспериментов с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	<b>Умение: ПК-2У</b> - использовать стандартные программные средства при проведении базовых вычислительных экспериментов с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	<b>Умение: ПК-2У</b> - использовать программные средства при проведении вычислительных экспериментов с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

<p><b>Владение: ПК-2В</b></p> <p>- навыками применения программных средств при проведении вычислительных экспериментов с целью получения математических моделей процессов и объектов комплексных навигационных систем</p>	<p><b>Владение: ПК-2В</b></p> <p>- навыками применения стандартных программных средств при проведении типовых вычислительных экспериментов с целью получения математических моделей процессов и объектов комплексных навигационных систем</p>	<p><b>Владение: ПК-2В</b></p> <p>- навыками применения стандартных программных средств при проведении базовых вычислительных экспериментов с целью получения математических моделей процессов и объектов комплексных навигационных систем</p>	<p><b>Владение: ПК-2В</b></p> <p>- навыками применения стандартных программных средств при проведении вычислительных экспериментов с целью получения математических моделей процессов и объектов комплексных навигационных систем</p>
<p><b>ОПК-2:</b> способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p>			
<p><b>Знание: ОПК-23</b></p> <p>-основных современных методов выявления естественнонаучной сущности проблем комплексных навигационных систем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	<p>основных типовых методов выявления естественнонаучной сущности типовых проблем комплексных навигационных систем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения типовой физико-математический аппарат</p>	<p>основных современных методов выявления естественнонаучной сущности типовых проблем комплексных навигационных систем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	<p>современных методов выявления естественнонаучной сущности проблем комплексных навигационных систем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, знание для их решения соответствующего современного физико-математического аппарата</p>
<p><b>Умение: ОПК-2У</b></p> <p>- применять современные методы для выявления естественнонаучной сущности проблем комплексных навигационных систем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	<p>применять типовые методы выявления естественнонаучной сущности типовых проблем комплексных навигационных систем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения типовой физико-математический аппарат</p>	<p>основных современных методов выявления естественнонаучной сущности типовых проблем комплексных навигационных систем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	<p>основных современных методов выявления естественнонаучной сущности проблем комплексных навигационных систем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий современный физико-математический аппарат</p>

<b>Владение: ОПК-2В</b> - навыками выявления естественнонаучной сущности проблем комплексных навигационных систем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	типовыми методами выявления естественнонаучной сущности типовых проблем комплексных навигационных систем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения типовой физико-математический аппарат	основными современными методами выявления естественнонаучной сущности типовых проблем комплексных навигационных систем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, владеть соответствующим физико-математическим аппаратом	основными современными методами выявления естественнонаучной сущности проблем комплексных навигационных систем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий современный физико-математический аппарат и владеть им
---	---	---	--

## 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.		
							<i>ФОС ТК-НС</i>
Тема 1. Постановка задачи построения комплексных систем навигации	8	2	0	2	4	ПК-23,У,В	Текущий контроль
Тема 2. Базовые схемы комплексирования навигационных систем	8	2	0	2	4	ПК-23,У,В; ОПК-23,У,В	Отчет выполнения самостоятельной работы.
Тема 3. Анализ установившейся дисперсии ошибки фильтрации схем комплексирования	8	2	0	2	4	ПК-23,У,В; ОПК-23,У,В	Отчет выполнения самостоятельной работы.
Тема 4. Основы корреляционного анализа схем комплексирования навигационных систем	8	2	0	2	4	ПК-23,У,В; ОПК-23,У,В	Отчет выполнения самостоятельной работы.
Тема 5. Параметрический синтез КСН	8	2	0	2	4	ПК-23,У,В; ОПК-23,У,В	Отчет выполнения самостоятельной работы.
Тема 6. Синтез оптимальных фильтров по Винеру КСН	8	2	0	2	4	ПК-23,У,В; ОПК-23,У,В	Отчет выполнения самостоятельной работы.
Тема 7. Синтез оптимальных	16	4	0	4	8	ПК-23,У,В;	Отчет выполнения

фильтров по Калману КНС						ОПК-23,У,В	самостоятельной работы.
Тема 8. Анализ КСН	8	2	0	2	4	ПК-23,У,В; ОПК-23,У,В	Отчет выполнения самостоятельной работы.
Промежуточная аттестация: ЭКЗАМЕН	36				36		<i>ФОС ПА-НС</i> <i>комплексное задание</i>
ИТОГО:	108	18	0	18	72		

### **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. Солдаткина А ; 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:**

3. 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.

4. 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; - Режим доступа: кафедра АиУ, 2011. - 90 с.).

4. Интегрированные системы ориентации и навигации для морских подвижных объектов / О.Н. Анучин, Г.И. Емельянцева / Под общей ред. чл.-кор. РАН В.Г. Пешехонова. – СПб., 1999. – 357 с. (Электрон. вариант; - Режим 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 8

### 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. Ференц
1	2	3	4	5	7
1					
2					
3					
4					