

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-3

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

"Основы теории пилотажно-навигационных систем "

Индекс по учебному плану: **Б.1.В.10**

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 пилотажно-навигационных систем летательных аппаратов.

1.2. Задачи учебной дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- изучить теоретические основы пилотажно-навигационных систем;
- расширение, углубление и закрепление теоретических знаний методов анализа и исследования пилотажно-навигационных систем 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 | 5 | |
| | | | в час | в ЗЕ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 180 | 5 | 180 | 5 |
| <i>Аудиторные занятия</i> | <i>72</i> | <i>2</i> | <i>72</i> | <i>2</i> |
| Лекции | 36 | 1 | 36 | 1 |
| Практические занятия | 18 | 1/2 | 18 | 1/2 |
| Семинары | | | | |
| Лабораторные работы | 18 | 1/2 | 18 | 1/2 |
| Другие виды аудиторных занятий | | | | |
| <i>Самостоятельная работа студента</i> | <i>72</i> | <i>2</i> | <i>72</i> | <i>2</i> |
| Базовая СРС: | 54 | 3/2 | 54 | 3/2 |
| Проработка учебного материала | 54 | 3/2 | 54 | 3/2 |
| Дополнительная СРС: | 18 | 1/2 | 18 | 1/2 |
| Курсовой проект | | | | |
| Курсовая работа | | | | |
| Текущий контроль освоения учебного материала | 18 | 1/2 | 18 | 1/2 |
| Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен) | 36 | 1 | 36 | 1 |

| | | | |
|----------------------|----|---|---------|
| Итоговая аттестация: | 36 | 1 | экзамен |
|----------------------|----|---|---------|

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>ПК-6: способность производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</i> | | | |
| Знание: ПК-6З - расчетов и методов проектирования отдельных блоков и устройств пилотажно-навигационных систем и знание стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования пилотажно-навигационных систем в соответствии с техническим заданием | типовых расчетов и методов проектирование отдельных типовых блоков и устройств пилотажно-навигационных систем и знать типовые стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования пилотажно-навигационных систем в соответствии с техническим заданием | расчетов и методов проектирование отдельных типовых блоков и устройств пилотажно-навигационных систем и знать типовые стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования пилотажно-навигационных систем в соответствии с техническим заданием | расчетов и методов проектирование отдельных типовых блоков и устройств пилотажно-навигационных систем и знать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования пилотажно-навигационных систем в соответствии с техническим заданием |
| Умение: ПК-6У производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств пилотажно-навигационных систем и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования пилотажно-навигационных систем в соответствии с техническим заданием | производить типовые расчеты и проектирование отдельных типовых блоков и устройств пилотажно-навигационных систем и умение выбирать типовые стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования пилотажно-навигационных систем в соответствии с техническим заданием | производить расчеты и проектирование отдельных типовых блоков и устройств пилотажно-навигационных систем и умение выбирать типовые стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования пилотажно-навигационных систем в соответствии с техническим заданием | производить расчеты и проектирование отдельных типовых блоков и устройств пилотажно-навигационных систем и умение выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования пилотажно-навигационных систем в соответствии с техническим заданием |

| | | | |
|--|--|---|---|
| <p>Владение: ПК-6В расчетами и методами проектирования отдельных блоков и устройств пилотажно-навигационных систем и владение стандартными средствами автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования пилотажно-навигационных систем в соответствии с техническим заданием</p> | <p>типовыми расчетами и методами проектирования типовых отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и владение типовыми стандартными средствами автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p> | <p>расчетами и методами проектирования типовых отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и владение типовыми стандартными средствами автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p> | <p>расчетами и методами проектирования типовых отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и владение стандартными средствами автоматики, измерительной и вычислительной техникой для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p> |
| <p><i>ОПК-2: способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</i></p> | | | |
| <p>Знание: ОПК-23 -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>Умение: ОПК-2У - 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> |

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

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>Раздел 1. Информационные пилотажно-навигационные поля</i> | | | | | | | <i>ФОС ТК-ОТ27-1</i> |
| Тема 1.1. Понятия о пилотажно-навигационных системах | 3 | 1 | | | 2 | ОПК-23,У | Текущий контроль |
| Тема 1.2. Модели Земли и движение ее в пространстве | 10 | 1 | 2 | 1 | 6 | ОПК-23,У,В; ПК-63,У,В | Отчет выполнения самостоятельной работы. |
| Тема 1.3. Атмосфера Земли | 4 | 1 | | 1 | 2 | ОПК-23,У,В | Отчет выполнения самостоятельной работы. |
| Тема 1.4. Поверхностные геофизические поля | 4 | 1 | | 1 | 2 | ОПК-23,У,В | Отчет выполнения самостоятельной работы. |
| Тема 1.5. Пространственные геофизические поля | 4 | 1 | | 1 | 2 | ОПК-23,У,В | Отчет выполнения самостоятельной работы. |
| Тема 1.6. Астронавигационные системы координат | 11 | 1 | 2 | 2 | 6 | ОПК-23,У,В; ПК-63,У,В | Отчет выполнения самостоятельной работы. |
| <i>Раздел 2. Параметры ориентации и положения летательного аппарата</i> | | | | | | | <i>ФОС ТК-ОТ27-2</i> |
| Тема 2.1. Навигационные | 5 | 1 | | 2 | 2 | ОПК-23,У,В | Отчет выполнения |

| | | | | | | | |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------------------|--|
| системы координат | | | | | | | самостоятельной работы. |
| Тема 2.2. Параметры угловой ориентации и углового движения ЛА | 20 | 2 | 4 | 2 | 12 | ОПК-23,У,В; ПК-63,У,В | Отчет выполнения самостоятельной работы. |
| Тема 2.3. Параметры положения и перемещения центра масс ЛА | 10 | 1 | 2 | 1 | 6 | ОПК-23,У,В; ПК-63,У,В | Отчет выполнения самостоятельной работы. |
| <i>Раздел 3. Методы определения параметров летательного аппарата</i> | | | | | | | <i>ФОС ТК-ОТ27-3</i> |
| Тема 3.1. Инерциальные методы определения параметров движения | 10 | 1 | 2 | 1 | 6 | ОПК-23,У,В; ПК-63,У,В | Отчет выполнения самостоятельной работы. |
| Тема 3.2. Аэрометрические методы определения параметров движения | 14 | 2 | 2 | 2 | 8 | ОПК-23,У,В; ПК-63,У,В | Отчет выполнения самостоятельной работы. |
| Тема 3.3. Радиотехнические методы определения параметров движения | 7 | 2 | | 1 | 4 | ОПК-23,У,В | Отчет выполнения самостоятельной работы. |
| Тема 3.4. Астрономические методы определения параметров движения | 10 | 1 | 2 | 1 | 6 | ОПК-23,У,В; ПК-63,У,В | Отчет выполнения самостоятельной работы. |
| <i>Раздел 4. Управление движением летательного аппарата</i> | | | | | | | <i>ФОС ТК-ОТ27-4</i> |
| Тема 4.1. Силы, действующие на ЛА | 4 | 1 | | 1 | 2 | ОПК-23,У,В | Отчет выполнения самостоятельной работы. |
| Тема 4.2. Управление траекторным движением ЛА | 10 | 1 | 2 | 1 | 6 | ОПК-23,У,В; ПК-63,У,В | Отчет выполнения самостоятельной работы. |
| Промежуточная аттестация: ЭКЗАМЕН | 36 | | | | 36 | | <i>ФОС ПА-ОТ27</i> <i>комплексное задание</i> |
| ИТОГО: | 180 | 36 | 18 | 18 | 108 | | |

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 ; 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. Боднер В.А. Авиационные приборы : учебник для студ. вузов / В. А. Боднер. - Репр. воспроизведение изд. 1969 г. - М. : ЭКОЛИТ, 2011. - 472 с.

3.1.2. Дополнительная литература:

3. **Теоретическая механика** : учебник для студ. вузов / Н. Г. Васько [и др.]. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 302 с. - (Высшее образование).

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

4. 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.).

5. 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; доступ - кафедра АиУ, 2011. - 90 с.).

6. Карташкин А.С. Авиационные радиосистемы. – 2-е изд., стереотипн.- М.: РадиоСофт, 2011. – 304 с.

7. Воробьев Л.М. Астрономическая навигация летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1968. – 280 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. Ференец |
|----------|----------------------------------|----------------------------|----------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |