

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Б1.Б.31.01 «Баллистика и навигация космических аппаратов»

по специальности

24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами»

специализация №1

«Системы управления ракет-носителей и космических аппаратов»

1. Основные разделы (дидактические единицы) дисциплины

Динамика полета. Основные понятия и определения. Общая постановка задачи Условия космического полета. Невозмущенное движение. Определение невозмущенной орбиты по заданным условиям движения. Возмущенное движение. Системы координат. Уравнения движения. Модели действующих сил. Определение орбиты по внешнетраекторным измерениям. Спутниковая навигация. Некоторые вопросы прогнозирования движения КА. Особенности выведения КА на орбиту. Виды и общая характеристика маневров орбитального перехода. Методы наведения КА. Корректирующие маневры. Маневры сближения и встреча КА на орбите. Проблема «космического мусора». Аэродинамика и гидрогазодинамика. Спуск КА с орбиты искусственного спутника Земли. Особенности спуска на поверхность Земли с лунных и межпланетных траекторий возвращения. Межпланетные перелеты. Особенности спуска КА в атмосферах планет. Особенности спуска КА на поверхность небесных тел, не имеющих атмосферы. Баллистическое проектирование. Структура общего контура управления полетом КА. Баллистико-навигационное обеспечение управления полетом КА.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

Научно-исследовательская деятельность:

- выполнение на основе системного подхода научно-исследовательских работ в своей профессиональной области;
- использование сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации из различных информационных источников (в том числе иностранных) для решения профессиональных задач;
- выполнение теоретических, лабораторных и натурных исследований и экспериментов для решения конкурентоспособных научно-исследовательских задач и составление практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований;
- разработка планов, программ и методик исследований систем и комплексов и подготовка научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований;

Проектно-конструкторская деятельность:

- анализ подвижных аппаратов различного назначения по существующим методикам как объектов ориентации, стабилизации, управления и электроэнергетики;
- выполнение на основе системного подхода проектно-конструкторских работ в своей профессиональной области;
- математическое моделирование процессов и отдельных устройств на базе стандартных пакетов прикладных программ;
- формулировка задач и целей проектирования, связанных с реализацией профессиональных функций с использованием для их решения методов изучаемых наук;
- использование компьютерных технологий и средств автоматизации проектирования при разработке проектов приборов, систем и комплексов;

Производственно-технологическая деятельность:

- подготовка документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;
- выполнение на основе системного подхода производственно-технологических работ в своей профессиональной области;
- обеспечение метрологического контроля основных параметров прецизионных приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации в процессе их изготовления;
- доводка и освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
- использование компьютерных технологий в процессе подготовки производства, изготовления и контроля приборов и комплексов;
- наладка, испытание и сдача в эксплуатацию систем и комплексов по соответствующему профилю профессиональной деятельности;

Испытательно-эксплуатационная деятельность:

- разработка и испытание моделей систем управления движением и навигации подвижных объектов;
- проведение экспериментов по заданной методике и предварительный анализ результатов, их оценка, составление моделей ошибок для их компенсации;
- наладка, настройка, регулировка и проверка приборов, устройств и систем в условиях промышленного предприятия и испытательных полигонов;
- проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых испытаний, участие в подготовке данных для составления обзоров, отчетов и публикаций;
- выполнение на основе системного подхода испытательно-эксплуатационных работ в своей профессиональной области;
- формирование требований к эксплуатационному качеству принимаемой техники и в выполнении работ по обеспечению высокого качества техники на всех стадиях ее жизненного цикла;

В соответствии с ОПОП ВО по данной специальности процесс обучения по данной дисциплине направлен на формирование следующих планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов):

Профессиональные компетенции:

ПК-5 – способность разрабатывать методики математического и полунатурного моделирования динамических систем «подвижной объект – комплекс ориентации, управления, навигации и электроэнергетических систем подвижных объектов»;

Профессионально-специализированные компетенции:

ПСК-1.1 – способность разрабатывать и обосновывать приборный состав систем управления ракет-носителей и космических аппаратов;

ПСК-1.2 – способность анализировать процесс функционирования систем управления ракет-носителей и космических аппаратов;

ПСК-1.3 – способность анализировать результаты испытаний приборов и устройств систем управления ракет-носителей и космических аппаратов, выявлять отказы и неисправности, осуществлять мероприятия по их устранению;

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (ЗУНов), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями):

По компетенции **ПК-5** обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- общие принципы моделирования и испытаний систем управления;
- методы моделирования испытаний и анализа их результатов;

УМЕТЬ:

- произвести исследование объекта управления с целью получения его математического описания и условий передачи информации;
- разработать программу и методику испытаний прибора или системы;
- обработать результаты и разработать отчет о проведенных испытаниях системы;

ВЛАДЕТЬ:

- методами моделирования и испытаний систем;
- методами получения математического описания элементов, составляющих систему и расчет их характеристик;

По компетенции *ПСК-1.1* обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- общие принципы построения технических средств систем управления и навигации;
- способы получения математического описания технических средств;
- методы анализа и синтеза технических средств управления;
- методы оптимизации тактико-технических характеристик технических средств;

УМЕТЬ:

- провести исследование технического средства, системы управления и навигации с целью получения его математического описания и условий передачи информации;
- сформировать назначение, область применения и основные требования к ТУ, и составить исходные данные на проектирование;
- выполнить предварительный анализ статических и динамических характеристик технических средств;

ВЛАДЕТЬ:

- методами анализа устойчивости и качества технических средств систем управления;
- методами получения математического описания элементов, входящих в состав технических средств и расчёт их характеристик;
- приемами осуществления статических и динамических расчетов технических средств с учетом реальных характеристик элементов, составляющих систему;

По компетенции *ПСК-1.2* обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- современные типы СУ РН и КА;
- состав и назначение подсистем и основных узлов;
- основные характеристики СУ РН и КА;
- методы анализа и синтеза СУ РН и КА;
- этапы и особенности отработки СУ РН и КА; – особенности и этапы сертификации СУ РН и КА;

УМЕТЬ:

- сформулировать требования к основным подсистемам и блокам СУ РН и КА;
- выбрать управляющий функционал и составить схему его реализации;
- определить требуемую эффективность управляющих органов РН и КА;
- рассчитать затраты энергии на управление движением РН и КА;
- рассчитать области устойчивости движения, обеспечиваемые применением СУ РН и КА;
- провести расчет рассеивания траекторий РН и КА;
- оценить технический уровень СУ РН и КА - разработать техническое задание на разработку СУ РН и КА;
- составить алгоритм работы бортовой вычислительной машины для реализации алгоритмов управления РН и КА;

– провести сертификацию СУ РН и КА;

ВЛАДЕТЬ:

- методами построения систем управления СУ РН и КА, структурой СУ РН и КА, подсистемами и узлами СУ, взаимодействием СУ с другими системами РН и КА, сертификацией СУ РН и КА и её подсистем;
- методами анализа и синтеза требуемых законов управления, методами оптимизации расхода рабочего тела и энергии при управлении различными классами объектов;

По компетенции *ПСК-1.3* обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- общие принципы моделирования и испытаний систем управления РН и КА;
- методы моделирования испытаний и анализа их результатов;

УМЕТЬ:

- произвести исследование объекта управления с целью получения его математического описания и условий передачи информации;
- разработать программу и методику испытаний прибора или системы;
- обработать результаты испытаний и оформить отчет о проведенных испытаниях;

ВЛАДЕТЬ:

- методами моделирования и испытаний систем управления приборов и устройств РН и КА;
- способностью выявлять отказы и неисправности, осуществлять мероприятия по их устранению;

3. Объем курса, виды учебной работы и формы промежуточной аттестации:

Трудоемкость дисциплины: – 13 зачетных единиц

Всего часов – 468 час.

Из них:

Аудиторная работа – 198 час.

Из них:

лекций – 90 час.

практических занятий – 36 час.

лабораторных работ – 72 час.

Самостоятельная работа – 234 час.

Подготовка к экзамену – 36 час.

Формы промежуточной аттестации:

зачет – 8 семестр

экзамен – 9 семестр

курсовой проект – 9 семестр