

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 13

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.э.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.В. Окрепилов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«22» июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Оборудование наземных пунктов управления космических аппаратов»
(Наименование дисциплины)

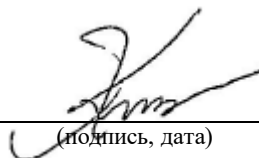
| | |
|---|---|
| Код направления подготовки/ специальности | 27.05.02 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Метрологическое обеспечение вооружения и военной техники |
| Наименование направленности | Метрологическое обеспечение космических средств |
| Форма обучения | очная |

Санкт-Петербург– 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент к.т.н., доцент
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

Ю.А.Кузьмичев
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«29» мая 2023 г, протокол № 9

Заведующий кафедрой № 13

к.т.н., доц.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата)

Н.А. Овчинникова
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 27.05.02(04)

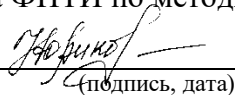
доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

Р.Н. Целмс
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.ф.-м.н.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

Ю.А. Новикова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Оборудование наземных пунктов управления космических аппаратов» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 27.05.02 «Метрологическое обеспечение вооружения и военной техники» направленности «Метрологическое обеспечение космических средств». Дисциплина реализуется кафедрой «№13».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-7 «Способность осуществлять анализ работы, эксплуатацию и контроль параметров функционирования космических средств и их элементов с использованием необходимого метрологического обеспечения»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными понятиями и теоретическими основами организации процессов управления космическими аппаратами (КА) и средствами наземного автоматизированного комплекса управления.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Целью преподавания дисциплины является получение обучающимися знаний и навыков, связанных с принципам структурного построения наземного автоматизированного комплекса управления и автоматизированных систем управления КА, организации технологических процессов управления космическими средствами и, в частности, вопросам оперативного планирования и управления их применением.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--------------------------------|--|---|
| Профессиональные компетенции | ПК-7 Способность осуществлять анализ работы, эксплуатацию и контроль параметров функционирования космических средств и их элементов с использованием необходимого метрологического обеспечения | ПК-7.3.1 знать принципы построения космических средств и их элементов, параметры и характеристики их работы ПК-7.У.1 уметь определять условия функционирования и испытаний космических средств и их элементов ПК-7.В.1 владеть навыками определения технико- эксплуатационных параметров космических средств и их элементов |

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Теория автоматического управления,
- Математический анализ,
- Метрология, стандартизация и сертификация,
- Моделирование систем и процессов,
- Технические средства измерения параметров авиационного оборудования.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- Надежность и техническая диагностика,
- Основы инерциальной навигации,
- Статистические методы обработки испытаний авиационного оборудования.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы | Всего | Трудоемкость по семестрам |
|---|--------|---------------------------|
| | | №7 |
| 1 | 2 | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час) | 3/ 108 | 3/ 108 |
| Из них часов практической подготовки | 17 | 17 |
| Аудиторные занятия, всего час. | 51 | 51 |
| в том числе: | | |
| лекции (Л), (час) | 34 | 34 |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | 17 | 17 |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | | |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | |
| экзамен, (час) | | |
| Самостоятельная работа, всего (час) | 57 | 57 |
| Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Зачет | Зачет |

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|---|--------------|---------------|----------|----------|-----------|
| Семестр 7 | | | | | |
| Раздел 1. Космический аппарат как объект управления. Тема 1.1. Общая характеристика космического аппарата как объекта управления. Тема 1.2. Космический аппарат как динамическая система. Тема 1.3. Общая характеристика задач управления состоянием космического аппарата. Тема 1.4. Модели управляемого движения космического аппарата. | 6 | | | | 10 |

| | | | | | |
|--|----|----|---|---|----|
| <p>Раздел 2. Управление движением космических аппаратов.</p> <p>Тема 2.1. Классификация задач управления движением космических аппаратов.</p> <p>Тема 2.2. Задачи управления орбитальным маневрированием космических аппаратов.</p> <p>Тема 2.3. Задачи импульсного управления компланарным маневрированием космических аппаратов.</p> <p>Тема 2.4. Управление движением космических аппаратов в процессе сближения по методу свободных траекторий.</p> <p>Тема 2.5. Управление движением космических аппаратов в процессе сближения по линии визирования.</p> <p>Тема 2.6. Задачи управления угловым и относительным движением элементов конструкции космического аппарата.</p> | 10 | 8 | | | 17 |
| <p>Раздел 3. Контроль состояния бортовых систем и конструкции космического аппарата.</p> <p>Тема 3.1. Назначение и структура бортовой радиотелеметрической системы космического аппарата.</p> <p>Тема 3.2. Основные принципы и задачи телеметрического контроля состояния бортовых систем космического аппарата.</p> <p>Тема 3.3. Основные принципы и методы повышения достоверности телеметрического контроля состояния бортовых систем космического аппарата.</p> | 6 | 6 | | | 10 |
| <p>Раздел 4. Средства наземного комплекса как объекты управления.</p> <p>Тема 4.1. Общая характеристика наземного комплекса как объекта управления.</p> <p>Тема 4.2. Назначение, общая характеристика и структуры автоматизированной системы управления космическими аппаратами.</p> <p>Тема 4.3. Структуры подсистем информационного обеспечения автоматизированной системы управления космическими аппаратами.</p> <p>Тема 4.4. Технологии управления космическими аппаратами средствами наземного комплекса.</p> | 6 | | | | 10 |
| <p>Раздел 5. Управление целевым функционированием космических навигационных систем.</p> <p>Тема 5.1. Общая характеристика космических навигационных Систем.</p> <p>Тема 5.2. Многоструктурный анализ автоматизированной системы управления навигационными космическими аппаратами.</p> <p>Тема 5.3. Основные принципы организации навигационных определений и прогнозирования качества космического навигационного поля.</p> | 6 | 3 | | | 10 |
| Итого в семестре: | 34 | 17 | | | 57 |
| Итого | 34 | 17 | 0 | 0 | 57 |
| | | | | | |

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий |
|---------------|---|
| 1 | <p>Раздел 1. Космический аппарат как объект управления.</p> <p>Тема 1.1. Общая характеристика космического аппарата как объекта управления.</p> <p>С позиций концепции активного подвижного объекта (АПО) рассматривается один из основных объектов управления – космический аппарат.</p> <p>Тема 1.2. Космический аппарат как динамическая система.</p> <p>Рассматриваются структура и функции КА как объекта управления, варианты выдачи на него управляющих воздействий, варианты и способы получения информации о состоянии параметров его движения и бортового оборудования.</p> <p>Тема 1.3. Общая характеристика задач управления состоянием космического аппарата.</p> <p>Дается общая характеристика задач наблюдения и управления состоянием КА.</p> <p>Тема 1.4. Модели управляемого движения космического аппарата.</p> <p>Изучаются вопросы моделирования КА как объекта управления и, в частности, моделирования его управляемого движения.</p> |
| 2 | <p>Раздел 2. Управление движением космических аппаратов.</p> <p>Тема 2.1. Классификация задач управления движением космических аппаратов.</p> <p>Типовые задачи управления орбитальным поступательным и вращательным (угловым) движением КА, методы и алгоритмы их решения, в том числе в оптимизационной постановке.</p> <p>Тема 2.2. Задачи управления орбитальным маневрированием космических аппаратов.</p> <p>Виды маневров, программа управления, структура системы управления маневром. Система отработки программных уставок. Система управления импульсом. Система стабилизации.</p> <p>Тема 2.3. Задачи импульсного управления компланарным маневрированием космических аппаратов.</p> <p>Основное внимание уделено задачам компланарного орбитального маневрирования КА с импульсным управлением,</p> <p>Тема 2.4. Управление движением космических аппаратов в процессе сближения по методу свободных траекторий.</p> <p>Цели и методы сближения по свободным траекториям.</p> <p>Управление на этапе дальнего и ближнего сближения.</p> <p>Аппаратурная реализация системы управления сближением.</p> <p>Тема 2.5. Управление движением космических аппаратов в процессе сближения по линии визирования.</p> <p>Цели и методы сближения по линии визирования. Сравнительный анализ методов сближения КА.</p> <p>Тема 2.6. Задачи управления угловым и относительным движением элементов конструкции космического аппарата.</p> <p>Описание траекторий и одноосного и пространственного углового маневрирования КА, в том числе с учетом ограниченной жесткости присоединенных элементов конструкции, а также</p> |

| | |
|---|--|
| | стабилизации углового положения КА. |
| 3 | <p>Раздел 3. Контроль состояния бортовых систем и конструкции космического аппарата.</p> <p>Тема 3.1. Назначение и структура бортовой радиотелеметрической системы космического аппарата.</p> <p>Баллистическое обеспечение полета КА, проведения внешне траекторных измерений. Физические принципы измерений</p> <p>Тема 3.2. Основные принципы и задачи телеметрического контроля состояния бортовых систем космического аппарата.</p> <p>Виды телеметрического контроля. Быстроменяющиеся и сигнальные параметры КА. Особенности телеметрической информации.</p> <p>Тема 3.3. Основные принципы и методы повышения достоверности телеметрического контроля состояния бортовых систем космического аппарата.</p> <p>Принципы телеметрического контроля. Основные задачи телеметрического контроля. Повышение достоверности контроля.</p> |
| 4 | <p>Раздел 4. Средства наземного комплекса как объекты управления.</p> <p>Тема 4.1. Общая характеристика наземного комплекса как объекта управления.</p> <p>Орбитальная группировка космических аппаратов. Космический комплекс, космическая система.</p> <p>Тема 4.2. Назначение, общая характеристика и структуры автоматизированной системы управления космическими аппаратами.</p> <p>Наземная инфраструктура космического комплекса. Структурная схема системы обслуживания как объекта управления. Виды обеспечения автоматизированной системы управления ОГ</p> <p>Тема 4.3. Структуры подсистем информационного обеспечения автоматизированной системы управления АСУ космическими аппаратами КА.</p> <p>Основные формы представления информации в АСУ КА. Основные информационные потоки. Функциональная структура АСУ КА. Система командно-программного обеспечения АСУ КА.</p> <p>Тема 4.4. Технологии управления космическими аппаратами средствами наземного комплекса.</p> <p>Принципы управления, положенные в основу технологии гибких стратегий. Виды ограничений в технологическом процессе. Технологическая структура НАКУ. Жизненный цикл КА.</p> |
| 5 | <p>Раздел 5. Управление целевым функционированием космических навигационных систем.</p> <p>Тема 5.1 Общая характеристика космических навигационных систем.</p> <p>Требования к точности определения координат. Классификационные признаки космических навигационных систем. Сравнительная характеристика существующих космических навигационных систем.</p> <p>Тема 5.2 Многоструктурный анализ автоматизированной системы управления навигационными космическими аппаратами.</p> <p>Организационная структура космической навигационной системы (КНС). Технологическая структура КНС. Состав типового технологического цикла управления.</p> <p>Тема 5.3. Основные принципы организации навигационных определений и прогнозирования качества космического навигационного поля.</p> <p>Измерительные ошибки навигационной аппаратуры потребителя</p> |

| | |
|--|---|
| | (НАП) Факторы, влияющие на точность решения навигационной задачи. |
|--|---|

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|---|----------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 7 | | | | | |
| 1 | Исследование системы угловой стабилизации КА при программных разворотах | Имитационное моделирование | 4 | 4 | 1 |
| 2 | Изучение и расчет параметров системы управления сближением КА | Имитационное моделирование | 4 | 4 | 2 |
| 3 | Определение параметров достоверности контроля | Имитационное моделирование | 4 | 4 | 3 |
| 4 | Диагностика системы управления движением КА | Имитационное моделирование | 5 | 5 | |
| Всего | | | 17 | | |

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено | | | | |
| | | | | |
| Всего | | | | |

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы | Всего, час | Семестр 7, час |
|---|------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 27 | 27 |
| Курсовое проектирование (КП, КР) | | |
| Расчетно-графические задания (РГЗ) | | |
| Выполнение реферата (Р) | | |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 10 | 10 |
| Домашнее задание (ДЗ) | | |
| Контрольные работы заочников (КРЗ) | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | 20 | 20 |
| Всего: | 57 | 57 |

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/ URL адрес | Библиографическая ссылка | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|---------------------------------|--|--|
| 531 Л 84 | Прикладная теория гироскопов [Текст] : учебник / Д. П. Лукьянов, В. Я. Распопов, Ю. В. Филатов ; Концерн "ЦНИИ "Электроприбор". - СПб. : Изд-во ЦНИИ "Электроприбор", 2015. - 316 с. : рис. - Библиогр. в конце глав, с. 312 | 15 |
| УДК629.78 (075.8) + 519.7 | Управление космическими аппаратами и средствами наземного комплекса управления: учебник/ Ю.С. Мануйлов, В.Н. Калинин, В.С. Гончаревский, И.И. Делий, Е.А. Новиков; под общ. ред. Ю.С. Мануйлова. - СПб.: ВКА имени А.Ф. Можайского, 2010. - 609 с. | |

7. Перечень электронных образовательных ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес | Наименование |
|---|---|
| http://lib.aanet.ru/jirbis2/ | Общая теория систем ориентации [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ / Ленингр. ин-т авиац. приборостроения ; сост. Г. Н. Кудряшов, А. В. Сазонов, С. Ф. Скорина. - Электрон. текстовые дан. - Л. : Изд-во ЛИАП, 1988. - 36 с. |

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование |
|-------|------------------|
| | Не предусмотрено |

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование |
|-------|------------------|
| | Не предусмотрено |

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|--|-------------------------------------|
| 1 | Лекционная аудитория | 1303а |
| 2 | Специализированная лаборатория «Инерциальных сенсоров параметров движения», «Гироскопических систем» | 1303а, 1304, 1303б |
| 3 | Кафедральные настенные стенды с препарированными инерциальными сенсорами параметров движения основания ССО | 1303а, 1304, 1303б |
| 1 | Лекционная аудитория | 1303а |
| 2 | Специализированная лаборатория «Инерциальных сенсоров параметров движения», «Гироскопических систем» | 1303а, 1304, 1303б |
| 3 | Кафедральные настенные стенды с препарированными инерциальными сенсорами параметров движения основания ССО | 1303а, 1304, 1303б |
| 1 | Лекционная аудитория | 1303а |

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств |
|------------------------------|---------------------------------------|
| Зачет | Список вопросов; Тесты; Задачи. |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций |
|---------------------------------------|---|
| 5-балльная шкала | |
| «отлично» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. |
| «хорошо» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. |
| «удовлетворительно» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. |
| «неудовлетворительно» «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена | Код индикатора |
|-------|--|----------------|
| | Учебным планом не предусмотрено | |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета | Код индикатора |
|-------|--|----------------|
| 1 | Задачи СУД КА и её функциональная структура | ПК-7.3.1 |
| 2 | Уравнения углового движения КА | |
| 3 | Типовая структура СУУД КА | |
| 4 | Активные способы создания управляющих моментов | |
| 5 | Полуактивные способы создания управляющих моментов | |
| 6 | Пассивные способы создания управляющих моментов | |
| 7 | Обоснование структуры нелинейного алгоритма управления в СУУД с УРД и релейными датчиками | |
| 8 | Анализ режимов работы СУУД КА с УРД | |
| 9 | Возможности использования линейных алгоритмов управления | |
| 10 | Управление программными поворотами КА | |
| 11 | Виды манёвров. Программы управления, программные уставки | |
| 12 | Системы отработки программных уставок | |
| 13 | Пути повышения точности управления при манёвре | |
| 14 | Этапы сближения. Методы сближения | |
| 15 | Управление на этапе дальнего сближения | |
| 17 | Управление на этапе ближнего сближения | |
| 18 | Требования к траекториям снижения. Способы управления снижением | |
| 19 | Перечислить основные принципы телеметрического контроля состояния БС КА. | ПК-7.У.1 |
| 20 | Перечислить три основных вида ТМИ, снимаемой с борта КА. | |
| 21 | Перечислить основные этапы процесса формирования (сбора) ТМИ на борту КА | |
| 22 | Для чего предназначены операции калибровки и тарировки ТМИ? На каких этапах обработки ТМИ они проводятся и зачем? | |
| 23 | Что такое задание на обработку ТМИ, откуда оно поступает на средства автоматизации обработки информации, какая информация в нем содержится и при выполнении каких операций используется. | |
| 24 | Перечислить основные методы повышения достоверности телеметрического контроля? | |
| 25 | Перечислить основные методы обработки измерительной Информации. | |
| 26 | Что такое корреляционная матрица ошибок измерений? | |
| 27 | Какая гипотеза относительно измерительного шума используется при обосновании метода наименьших квадратов и метода максимального правдоподобия? | |
| 28 | Что такое АСУ КА, для чего она предназначена и какие | ПК-7.В.1 |

| | | |
|----|---|--|
| | основные элементы в нее входят? | |
| 29 | В чем состоит фактор дуальности (двойственности) НАКУ КА? | |
| 30 | Что такое НКУ КА, для чего он предназначен и какие основные элементы в него входят? | |
| 31 | Перечислить основные виды обеспечения АСУ КА | |
| 32 | Перечислить виды структур при многоструктурном рассмотрении АСУ КА | |

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы |
|-------|--|
| | Учебным планом не предусмотрено |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов | Код индикатора |
|-------|--|----------------|
| | | |

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|----------------------------|
| | Не предусмотрено |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой;
- Демонстрация примеров решения задач;
- Обобщение изложенного материала;
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия проводятся в соответствии методическими указаниями для каждой работы. Перед выполнением практических занятий проводится инструктаж по технике безопасности и предварительный опрос студентов на усвоение теоретических положений изученных вопросов. По результатам составляется отчет, который заверяется преподавателем.

Структура и форма отчета по практическому занятию

1. титульный лист;

2. цель работы;
3. описание исследуемой задачи;
4. структура исследуемых параметров;
5. методика проведения моделирования;
6. результаты исследований;
7. выводы по работе.

Требования к оформлению отчета по практическому занятию

Отчет оформляется по ГОСТ 7.32-2001 издания 2008года. Титульный лист оформляется по утвержденной форме. Форма титульного листа размещена на сайте ГУАП.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |