

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.08 Основы проектирования космических систем и
аппаратов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.04.03 Системный анализ и управление

Направленность (профиль)

27.04.03.06 Основы проектирования космических аппаратов

Форма обучения

очная

Год набора

2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д-р техн. наук, Профессор, Чеботарев Виктор Евдокимович

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины — ознакомление с принципами рационального проектирования космических аппаратов, использующего методы системотехники и теории исследования операций.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины является:

- ознакомление с методами внешнего проектирования КА с обеспечение структурной устойчивости проекта в условиях неопределенности по условиям функционирования и параметрам реализации проекта (параметры орбиты, параметры средств выведения КА на орбиту средств управления КА);

- ознакомление с методами внутреннего проектирования КА, принципами формирования задания на разработку проектной конструкторской документации на КА и его составные части, способами нормирования запасов ресурсов на обеспечение структурной устойчивости проекта;

- ознакомление с принципами определения проектно-конструкторского облика космического аппарата, методами выбора его основных параметров и конструктивно-компоновочной схемы, способами оценки уровня унификации и технического уровня.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ОПК-2: Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения | |
| ОПК-2.1: знает как поставить задачу исследования в области управления в технических системах. | разрабатывает план реализации проекта и состав кооперации разрабатывает план распределения ресурсов на реализацию проекта между кооперацией |
| ПК-1: Разработка проектов космических аппаратов, космических систем и их составных частей. | |
| ПК-1.1: Использует базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении задач разработки проектов космических аппаратов, космических систем и их составных частей. | |
| ПК-1.2: Понимает принципы проектирования и эксплуатации сложных систем | |

| | |
|--|--|
| ПК-1.3: Владеет методами и способами анализа технических характеристик космической техники | |
| ПК-1.4: Знает нормативную документацию, регламентирующую процесс разработки космических аппаратов, космических систем и их составных частей | определяет номенклатуру показателей качества и формирует целевую функцию внешнего проекта КА формирует задание на внутренний проект КА разрабатывает пояснительную записку на внутренний проект КА |
| ПК-2: Способен осуществлять разработку проектной документации на космические аппараты. | |
| ПК-2.4: формирует задание на разработку проектной документации на КА и его составные части (пояснительная записка, лимитная сводка масс, лимитная энергосводка и др. | |
| ПК-2.5: разрабатывает номенклатуру требований к электрическому проектированию КА (составных частей КА) и общую электрическую схему КА. | |
| ПК-2.6: определяет проектно-конструкторский облик космического аппарата его составных частей (теоретический чертеж). | |
| ПК-3: Способен осуществлять руководство и сопровождение процесса изготовления и испытаний космических аппаратов. | |
| ПК-3.1: контролирует процесс изготовления КА (составных частей КА) и подготовки его к запуску на орбиту. | |
| ПК-3.2: сопоставляет анализ результатов наземных и летных испытаний КА и его составных частей. | |
| ПК-3.3: оценивает уровень унификации, технического уровня КА и его составных частей. | |
| УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | |

| | |
|---|---|
| УК-2.2: способен разрабатывать и анализировать | разрабатывает концепцию внешнего проекта КА (цели, задачи, ожидаемые результаты) разрабатывает концепцию внутреннего проекта КА и |
| альтернативные варианты ведения проектов для достижения намеченных результатов. | его составных частей (определение номинальных параметров, нормирование запасов ресурсов на обеспечение структурной устойчивости проекта, проектирование на предельные ресурсы |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад. час) | е |
|--|---|---|
| | | 1 |
| Контактная работа с преподавателем: | 1 (36) | |
| занятия лекционного типа | 0,5 (18) | |
| практические занятия | 0,5 (18) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 2 (72) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Нет | |
| Промежуточная аттестация (Экзамен) | 1 (36) | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|--|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС |
| 1. Внешнее проектирование космического | | | | | | | | | |
| | 1. Тема 1.1: Общие принципы проектирования сложных технических систем. | 2 | | | | | | | |
| | 2. Разработка структурной схемы жизненного цикла КА информационного обеспечения | | | 2 | | | | | |
| | 3. Тема 1.2: Методы внешнего проектирования космического аппарата. | 2 | | | | | | | |
| | 4. Определение номенклатуры показателей качества и формирование целевой функции КА информационного обеспечения | | | 2 | | | | | |
| | 5. Тема 1.3: Формирование задания на внутреннее проектирование. | 2 | | | | | | | |
| | 6. Формирование задания на условия эксплуатации КА информационного обеспечения | | | 2 | | | | | |
| 2. Внутреннее проектирование космического аппарата. | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|--|--|--|
| 1. Тема 2.1: Методы внутреннего проектирования космического аппарата. | 2 | | | | | | | |
| 2. Расчет номинальных значений проектных характеристик КА информационного обеспечения | | | 2 | | | | | |
| 3. Тема 2.2: Принципы электрического проектирования космического аппарата. | 2 | | | | | | | |
| 4. Разработка общей электрической схемы КА информационного обеспечения с бортовым компьютером | | | 2 | | | | | |
| 5. Тема 2.3: Формирование задания на разработку проектной конструкторской документации. | 2 | | | | | | | |
| 6. Разработка схемы деления КА информационного обеспечения | | | 2 | | | | | |
| 3. Определение проектно-конструкторского облика космического аппарата. | | | | | | | | |
| 1. Тема 3.1: Общие принципы компоновки космического аппарата. | 2 | | | | | | | |
| 2. Разработка теоретического чертежа на внешнюю компоновку КА информационного обеспечения | | | 2 | | | | | |
| 3. Тема 3.2: Проектирование космического аппарата с учетом предупреждения образования космического мусора. | 2 | | | | | | | |
| 4. Оценка уровня унификации и технического уровня КА и его составных частей | | | 2 | | | | | |
| 5. Тема 3.3: Проектирование космического аппарата с учетом принципа преемственности развития. | 1 | | | | | | | |
| 6. Тема 3.4: Классификация космических аппаратов | 1 | | | | | | | |
| 7. Формирование ряда унифицированных космических платформ | | | 2 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|----|--|----|--|--|--|----|--|
| 8. изучение теоретического курса, выполнение практических заданий, написание реферата | | | | | | | 72 | |
| Всего | 18 | | 18 | | | | 72 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Тестоедов Н. А., Михнев М. М., Михнев А. Е., Шатров А. К., Двирный В. В., Злотенко В. В., Филиппов Ю. А., Ильиных В. В. Технология производства космических аппаратов: учебник для вузов(Красноярск: СибГАУ).
2. Чеботарев В.Е. Основы проектирования космических систем и аппаратов: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...27.04.03.06 Основы проектирования космических аппаратов] (Красноярск: СФУ).
3. Романов А. В., Тестоедов Н. А., Атамасов В. Д. Основы проектирования информационно-управляющих и механических систем космических аппаратов: учебник(Санкт-Петербург: Професионал).
4. Тестоедов Н. А. Космические вехи: сборник научных трудов, посвященный 50-летию создания ОАО "ИСС" имени академика М. Ф. Решетнева(Железногорск).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. ОС MS Windows
2. MS Office

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Не предусмотрено

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса необходимы учебные аудитории, укомплектованные учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации обучающимся:

- экраном с проекционной установкой;
- интерактивной доской;
- считывающим устройством для передачи информации в компьютер;
- мультимедийным проектором и другими информационно-демонстрационными средствами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к локальным сетям и Интернету.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья в зависимости от нозологии, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.