

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Межинститутская базовая
кафедра "Прикладная физика и
космические
технологии" (ФФКТ МИБК)

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Межинститутская базовая
кафедра "Прикладная физика и
космические

наименование кафедры

Косенко В.Е.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ И
АППАРАТОВ

Дисциплина Б1.В.05 Основы проектирования космических систем и
аппаратов

Направление подготовки / 27.04.03 Системный анализ и управление,
специальность 27.04.03.06 Основы проектирования
космических аппаратов 2020г

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

270000 «УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 27.04.03 Системный анализ и управление, 27.04.03.06

Основы проектирования космических аппаратов 2020г.

Программу д-р техн. наук, профессор кафедры, Чеботарев В.Е.
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины — ознакомление с теорией и методами проектирования космических аппаратов и элементов их конструкций, проблемами выбора основных параметров, расчетами технико-экономических показателей, разработкой компоновки на стадии проекта и расчетом характеристик космических аппаратов.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины является:

- проведение научных исследований по отдельным разделам (заданиям) научной работы в качестве ответственного исполнителя или совместно с научным руководителем;
- разработка сложных проектов и проведение их экспертизы;
- осуществление системного анализа существующих и перспективных проектов;
- участие в составлении планов и программ реализации проектов;
- участие в составлении практических рекомендаций по использованию результатов исследований и разработок.

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

| ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу | |
|---|--|
| Уровень 1 | знать методы анализа и синтеза информации. |
| Уровень 1 | уметь абстрактно мыслить; анализировать и обобщать полученную в ходе исследования информацию. |
| Уровень 1 | владеть способностью к абстрактному мышлению, анализу и синтезу. |
| ОК-3: готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | |
| Уровень 1 | знать навыками само-развития, самореализации и использования своего творческого потенциала. |
| Уровень 1 | уметь находить недостатки в своем общекультурном и профессиональном уровне развития и стремиться их устранить. |
| Уровень 1 | владеть навыками саморазвития, |

| | |
|--|--|
| | самореализации и использования своего творческого потенциала |
| ОПК-5: способностью организовать работу коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определить порядок выполнения работ | |
| Уровень 1 | знать национальные отраслевые стандарты и стандарты организаций. |
| Уровень 1 | уметь работать в команде. |
| Уровень 1 | владеть программными средствами общего и специального назначения. |
| ПК-3: способностью разработать и реализовать проекты по системному анализу сложных технических систем на основе современных информационных технологий (Web- и CALS-технологий) | |
| Уровень 1 | знать структурно-функциональное построение изделий космической техники. |
| Уровень 1 | уметь разрабатывать проекты космических аппаратов и его составных частей. |
| Уровень 1 | владеть основами системотехники и системного анализа при проектировании изделий космической техники. |
| ПК-4: способностью формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и (или) программных средств, экспертно-аналитических систем поддержки принятия оптимальных решений | |
| Уровень 1 | знать историю развития КА информационного обеспечения. |
| Уровень 1 | уметь формировать техническое задание на разработку КА информационного обеспечения. |
| Уровень 1 | владеть методами анализа требований к параметрам КА информационного обеспечения. |
| СПК-1: Разработка проектов космических систем и их составных частей | |
| Уровень 1 | знать основы методов проектирования КА. |
| Уровень 1 | уметь разрабатывать последовательность решения поставленной задачи |
| Уровень 1 | владеть способами формирования текстов профессионального назначения. |

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ОД.5 «Основы проектирования космических систем и аппаратов» читается в третьем семестре, является базовой дисциплиной для специальности 27.04.03.06.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках студента, приобретенных в результате освоения дисциплин:

Б1.В.ОД.4 «Основы ракетно-космической техники» (1 сем.);
Б1.В.ДВ.5 «Качество и надёжность космических систем» (1 сем.);
Б1.В.ОД.1 «Основы электрического проектирования КА» (1 сем.);
Б1.В.ДВ.4 «Основы управления КА» (2 сем.); Б1.В.ОД.2 «Основы устройства КА» (2 сем.).

Дисциплина Б1.В.ОД.5 «Основы проектирования космических систем и аппаратов» может быть положена в основу для выполнения выпускной квалификационной работы магистранта.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад.час) | Семестр |
|--|--|----------------|
| | | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 (144) | 4 (144) |
| Контактная работа с преподавателем: | 1 (36) | 1 (36) |
| занятия лекционного типа | 0,5 (18) | 0,5 (18) |
| занятия семинарского типа | | |
| в том числе: семинары | | |
| практические занятия | 0,5 (18) | 0,5 (18) |
| практикумы | | |
| лабораторные работы | | |
| другие виды контактной работы | | |
| в том числе: групповые консультации | | |
| индивидуальные консультации | | |
| иная внеаудиторная контактная работа: | | |
| групповые занятия | | |
| индивидуальные занятия | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 2 (72) | 2 (72) |
| изучение теоретического курса (ТО) | | |
| расчетно-графические задания, задачи (РГЗ) | | |
| реферат, эссе (Р) | | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | Нет |
| курсовая работа (КР) | Нет | Нет |
| Промежуточная аттестация (Экзамен) | 1 (36) | 1 (36) |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа (акад. час) | Занятия семинарского типа | | Самостоятельная работа, (акад. час) | Формируемые компетенции |
|-------|--|--------------------------------------|---|--|-------------------------------------|---------------------------------------|
| | | | Семинары и/или Практические занятия (акад. час) | Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час) | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Основы проектирования космических аппаратов | 6 | 8 | 0 | 20 | ОК-1 ОК-3 ОПК-5 ПК-3 ПК-4 |
| 2 | Внутреннее проектирование космического аппарата. | 6 | 6 | 0 | 20 | ОК-1 ОК-3 ОПК-5 ПК-3 ПК-4 СПК-1 |
| 3 | Определение проектноконструкторского облика космического | 6 | 4 | 0 | 32 | ОК-1 ОК-3 ПК-3 ПК-4 СПК-1 |
| Всего | | 18 | 18 | 0 | 72 | |

3.2 Занятия лекционного типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в академических часах | | |
|-------|----------------------|---|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1 | 1 | Тема 1. Внешнее проектирование космического аппарата. Тема 1.1: Общие принципы проектирования сложных технических систем | 2 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | Тема 1.2: Методы проектирования космического аппарата. | 2 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-------|---|--|----|---|---|
| 3 | 1 | Тема 1.3: Формирование задания на внутреннее проектирование. | 2 | 0 | 0 |
| 4 | 2 | Тема 2.1: Методы внутреннего проектирования космического аппарата. | 2 | 0 | 0 |
| 5 | 2 | Тема 2.2 Принципы электрического проектирования космического аппарата. | 2 | 0 | 0 |
| 6 | 2 | Тема 2.3: Формирование задания на разработку конструкторской документации. | 2 | 0 | 0 |
| 7 | 3 | Тема 3.1: Общие принципы компоновки космического аппарата. | 2 | 0 | 0 |
| 8 | 3 | Тема 3.2 Проектирование космического аппарата с учетом предупреждения образования космического мусора. | 2 | 0 | 0 |
| 9 | 3 | Тема 3.3: Проектирование космического аппарата с учетом принципа преемственности развития. | 1 | 0 | 0 |
| 10 | 3 | Анализ преемственности развития космических аппаратов информационного обеспечения. | 1 | 0 | 0 |
| Итого | | | 18 | 0 | 0 |

3.3 Занятия семинарского типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах | | |
|-------|----------------------|--|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1 | 1 | Разработка структурной схемы жизненного цикла КС и КА. | 3 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-------|---|--|----|---|---|
| 2 | 1 | Анализ номенклатуры показателей качества и формирование целевой функции. | 2 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | Формирование задания на внутреннее проектирование КА. | 3 | 0 | 0 |
| 4 | 2 | Расчет проектных характеристик КА | 3 | 0 | 0 |
| 5 | 2 | Формирование проектных исходных данных на разработку конструкторской документации . | 3 | 0 | 0 |
| 6 | 3 | Анализ факторов образования космического мусора и учет их при проектировании космического аппарата | 2 | 0 | 0 |
| 7 | 3 | Формирование схемы расчета надежности космических аппаратов. | 2 | 0 | 0 |
| Итого | | | 18 | 0 | 0 |

3.4 Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах | | |
|-------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| Итого | | | | | |

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература

| Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|---------------------|----------|-------------------|
|---------------------|----------|-------------------|

| | | | |
|--------------------------------|--|--|--|
| Л1.1 | 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, 2009 |
| Л1.2 | 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, 2018 |
| 6.2. Дополнительная литература | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Ильичев А. В. | Эффективность проектируемой техники: основы анализа | Москва: Машиностроение, 1991 |
| Л2.2 | Романов А. В., Тестоедов Н. А., Атамасов В. Д. | Основы проектирования информационно-управляющих и механических систем космических аппаратов: учебник | Санкт-Петербург: Профессионал, 2015 |
| Л2.3 | Тестоедов Н. А. | Космические вехи: сборник научных трудов, посвященный 50-летию создания ОАО "ИСС" имени академика М. Ф. Решетнева | Железногорск, 2009 |

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| | | |
|----|---|---|
| Э1 | Основы проектирования космических аппаратов | http://bik.sfu-kras.ru/nb/elektronnye-bibliotechnye-sistemy-eps |
|----|---|---|

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Организация процесса работы по дисциплине «Основы проектирования космических аппаратов» направлена на обучение и контроль знаний магистрантов. В рамках реализации дисциплины предусмотрено:

- теоретическое обучение - изучение лекционного материала, учебной литературы, научных статей; знакомство с методологическими положениями по основным разделам дисциплины, периодическими статистическими изданиями и ежегодниками, нормативно-правовыми документами и актами предприятия АО «ИСС»;

- практическое обучение – подготовка к практическим занятиям по теме, выполнение заданий преподавателя, подготовка отчетов с предоставлением презентационных материалов (при необходимости);

- экзамен по завершению курса - проверка знаний при завершении изучения дисциплины.

Самостоятельная работа организуется в индивидуальной и/или групповой форме. Самостоятельная работа магистранта на занятии или групп обучающихся, организуется преподавателем и проходит в режиме постоянных консультаций. Самостоятельная работа магистранта заключается в изучении теоретического курса по рекомендуемой учебной литературе, в проработке определенных задач и проблем, поставленных в ходе развертывания курса, в подготовке отчетов по результатам выполнения практических работ, в подготовке к экзамену.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

| | | |
|-------|----|---------------|
| 9.1.1 | 1. | ОС MS Windows |
| 9.1.2 | 2. | MS Office |

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

| | | |
|-------|------------------|--|
| 9.2.1 | Не предусмотрено | |
|-------|------------------|--|

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

Помещения для осуществления образовательного процесса представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Оборудование:

- 1.Проектор и проекционный экран / плазменная панель (1 шт.)
- 2.Компьютеры с подключение к глобальной сети интернет (10)