

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Левихин А.А.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Направление/специальность подготовки	24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектирование и конструкция космических аппаратов
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А3 КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А3 КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	10	4	144	51	17	0	34	93	0	18	75	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ
Ермолаев Владимир Иванович, д.т.н., профессор, профессор

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ**

Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ

Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-4.1 — Способен координировать разработку космических аппаратов и систем, проектировать, конструировать и сопровождать на всех этапах жизненного цикла космические аппараты, космические системы и их составные части

ОПК-2 — Способен ставить и решать задачи по проектированию, конструированию, производству, испытанию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности при использовании современных информационных технологий

ОПК-5 — Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, включая управление проектами создания новых образцов техники и утилизации устаревших

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-4.1

знания:

способов этапов и методов разработки космических аппаратов, систем космических аппаратов и основных бортовых систем;;

умения:

проектировать космические аппараты и основные бортовые системы;;

навыки:

проектирования космических аппаратов и основных бортовых систем..

ОПК-2

знания:

методологии системного проектирования космических аппаратов (КА);

умения:

постановки и решения задач оптимизации структуры и параметров КА;

навыки:

разработки компьютерных программ и анализа полученных результатов.

ОПК-5

знания:

объема и содержания основных этапов проектирования КА;

умения:

самостоятельного решения проектных задач, связанных с обоснованием структуры и проектных параметров КА;

навыки:

использования программных средств в процессе проектирования КА.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА, ПРИКЛАДНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен ставить и решать задачи по проектированию, конструированию, производству, испытанию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности при использовании современных информационных технологий
- ОПК-6 — Способен анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники
- ПК-4.3 — Способен определять тепловой режим изделий РКТ и проектировать средства и системы его обеспечения
- ПК-93 — Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-4.1	ОПК-2	ОПК-5
5	10	Раздел 1. Обоснование параметров целевой системы космического аппарата связи. 1.1. Дидактическая единица 1. Параметры целевой системы КАС. 1.2. Дидактическая единица 2. Обоснование параметров целевой системы КАС.	35	15	5	10	20	20	20	20
5	10	Раздел 2. Обоснование параметров системы электроснабжения на основе солнечных батарей. 1.1. Дидактическая единица 3. Обоснование мощности солнечной батареи и энергетических параметров аккумуляторной батареи. 1.2. Дидактическая единица 4. Обоснование потребной площади солнечной батареи и массовых параметров системы электроснабжения.	27	10	4	6	17	20	20	20
5	10	Раздел 3. Разработка компоновочной схемы, расчет массовых и инерционных параметров КА. 5.1. Дидактическая единица 9. Разработка компоновочной схемы КА. 5.2. Дидактическая единица 10. Определение положения центра масс и моментов инерции КА.	26	8	2	6	18	20	20	20
5	10	Раздел 4. Обоснование параметров системы терморегулирования КА. 3.1. Дидактическая единица 5. Расчет тепловых нагрузок и обоснование тепловой схемы КА. 3.2. Дидактическая единица 6. Расчет параметров системы терморегулирования.	26	8	2	6	18	20	20	20
5	10	Раздел 5. Обоснование параметров системы ориентации и системы сброса кинетического момента. 4.1. Дидактическая единица 7. Обоснование параметров системы ориентации на основе двигателей-маховиков. 4.2. Дидактическая единица 8. Обоснование системы сброса кинетического момента на основе управляющих двигателей.	30	10	4	6	20	20	20	20
Всего за 10 семестр			144	51	17	34	93	100	100	100
Всего по дисциплине			144	51	17	34	93	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Обоснование параметров целевой системы космического аппарата связи.	Обоснование параметров целевой системы космического аппарата связи	10
2	Раздел 2. Обоснование параметров системы электроснабжения на основе солнечных батарей.	Обоснование параметров системы электроснабжения на основе солнечных батарей	6
3	Раздел 3. Разработка компоновочной схемы, расчет массовых и инерционных параметров КА.	Разработка компоновочной схемы, расчет массовых и инерционных параметров КА	6
4	Раздел 4. Обоснование параметров системы терморегулирования КА.	Обоснование параметров системы терморегулирования КА	6
5	Раздел 5. Обоснование параметров системы ориентации и системы сброса кинетического момента.	Обоснование параметров системы ориентации и системы сброса кинетического момента	6
Всего за 10 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Обоснование параметров целевой системы космического аппарата связи.	Обоснование параметров целевой системы космического аппарата связи	20
2	Раздел 2. Обоснование параметров системы электроснабжения на основе солнечных батарей.	Обоснование параметров системы электроснабжения на основе солнечных батарей	17
3	Раздел 3. Разработка компоновочной схемы,	Разработка компоновочной схемы, расчет	18

	расчет массовых и инерционных параметров КА.	массовых и инерционных параметров КА	
4	Раздел 4. Обоснование параметров системы терморегулирования КА.	Обоснование параметров системы терморегулирования КА	18
5	Раздел 5. Обоснование параметров системы ориентации и системы сброса кинетического момента.	Обоснование параметров системы ориентации и системы сброса кинетического момента	20
Всего за 10 семестр			93

3.4. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Оформление задания на КР. Анализ литературы по теме КР	6 - 8	4
Этап 2. Расчет массовых, геометрических и инерционных параметров КА	9 - 11	6
Этап 3. Оформление пояснительной записки и подготовка к защите	12 - 14	6
Этап 4. Защита КР	15 - 16	2
Всего за 10 семестр		18

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10				Отч. по ПЗ		ДР		Отч. по ПЗ		ДР		Отч. по ПЗ			Отч. по ПЗ	ДР	КР

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- КР – курсовая работа.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- курсовая работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Романов, Н. А. Тестоедов. . Основы проектирования информационно-управляющих и механических систем космических аппаратов. СПб.: Профessional, 2015, 60 экз.
2. В. В. Никольский. . Основы проектирования автоматических космических аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
3. В. И. Ермолаев. . Служебные системы автоматических космических аппаратов. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, 60 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Авиакосмическое приборостроение.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://repository.library.voenmeh.ru/jspui/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Microsoft Office;
2. PTC Mathcad Prime 5.0;
3. SolidWorks 2015 R5;
4. Mathcad Prime 3.1;
5. КОМПАС-3D V17;
6. Matlab 2015a SP1.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Интерактивная доска;
2. Проектор;
3. Microsoft Office;
4. PTC Mathcad Prime 5.0;
5. SolidWorks 2015 R5;
6. Mathcad Prime 3.1;
7. КОМПАС-3D V17;
8. Matlab 2015a SP1.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-4.1 Способен координировать разработку космических аппаратов и систем, проектировать, конструировать и сопровождать на всех этапах жизненного цикла космические аппараты, космические системы и их составные части;

ОПК-2 Способен ставить и решать задачи по проектированию, конструированию, производству, испытанию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности при использовании современных информационных технологий;

ОПК-5 Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, включая управление проектами создания новых образцов техники и утилизации устаревших.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методологией системного проектирования космических аппаратов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, курсовое проектирование, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты отчетов по практическим заданиям, защиты курсового проекта, а также промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета и экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единицы, 324 часа. Программой дисциплины предусмотрены 68 часов лекций, 68 часов практических занятий, и 188 часов самостоятельной работы студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- курсовая работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Обоснование параметров целевой системы космического аппарата связи.		
Обоснование параметров целевой системы космического аппарата связи	А. В. Романов, Н. А. Тестоедов. . Основы проектирования информационно-управляющих и механических систем космических аппаратов: СПб.: Профессионал, 2015 (1)	20
Итого по разделу 1		20
Раздел 2. Обоснование параметров системы электроснабжения на основе солнечных батарей.		
Обоснование параметров системы электроснабжения на основе солнечных батарей	В. В. Никольский. . Основы проектирования автоматических космических аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (2) В. И. Ермолаев. . Служебные системы автоматических космических аппаратов: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (2)	17
Итого по разделу 2		17
Раздел 3. Разработка компоновочной схемы, расчет массовых и инерционных параметров КА.		
Разработка компоновочной схемы, расчет массовых и инерционных параметров КА	А. В. Романов, Н. А. Тестоедов. . Основы проектирования информационно-управляющих и механических систем космических аппаратов: СПб.: Профессионал, 2015 (3)	18
Итого по разделу 3		18
Раздел 4. Обоснование параметров системы терморегулирования КА.		
Обоснование параметров системы терморегулирования КА	А. В. Романов, Н. А. Тестоедов. . Основы проектирования информационно-управляющих и механических систем космических аппаратов: СПб.: Профессионал, 2015 (4) В. И. Ермолаев. . Служебные системы автоматических космических аппаратов: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (3)	18
Итого по разделу 4		18
Раздел 5. Обоснование параметров системы ориентации и системы сброса кинетического момента.		
Обоснование параметров системы ориентации и системы сброса кинетического момента	А. В. Романов, Н. А. Тестоедов. . Основы проектирования информационно-управляющих и механических систем космических аппаратов: СПб.: Профессионал, 2015 (5) В. И. Ермолаев. . Служебные системы автоматических космических аппаратов: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (4)	20
Итого по разделу 5		20

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- отчет по практическому заданию;
- курсовая работа;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Отчет по практическому заданию

Отчеты по практическим заданиям представляются в печатном виде. Отчет считается принятым при выполнении всех следующих требований:

- расчеты выполнены правильно;
- принятые в работе проектные решения достаточно полно обоснованы;
- графические материалы выполнены с соблюдением действующих стандартов;
- правильность ответа на вопрос преподавателя по содержанию отчета;
- допускаются незначительные исправления в отчете.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- ошибок в расчетах и существенных отклонений от действующих стандартов при оформлении графического материала;
- грубых ошибок при ответах на вопросы преподавателя.

Курсовая работа

Перед защитой курсовой работы студент представляет на проверку пояснительную записку и графические материалы. Материалы курсовой работы представляются в печатном виде. При положительном результате контроля проводится защита, включающая доклад студента и ответы на вопросы преподавателя. Курсовая работа считается принятой при выполнении всех следующих требований:

- расчеты выполнены правильно;
- принятые проектные решения достаточно полно обоснованы;
- графические материалы выполнены с соблюдением действующих стандартов;
- студент в основном правильно ответил на вопрос преподавателя.

Курсовая работа отдается на доработку или назначается повторная защита в следующих случаях:

- наличие ошибок в расчетах и существенных отклонений от действующих стандартов при оформлении графического материала;
- студент допустил грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя.

Оценка за курсовую работу выставляется по результатам защиты:

«отлично» - при полных ответах на вопросы,

«хорошо» - при наличии несущественных ошибок в ответах на вопросы,

«удовлетворительно» - при наличии существенных ошибок в ответах, которые были исправлены после наводящих вопросов,

«не защитил» - при наличии существенных ошибок в ответах, которые обучающийся не смог исправить после наводящих вопросов.

Экзамен

Допуском к сдаче экзамена является выполнение всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий рабочей программы дисциплины.

Экзамен проводится в форме устных ответов на вопросы экзаменационного билета. Оценка за экзамен выставляется по результатам ответов на 2 вопроса экзаменационного билета и возможные дополнительные вопросы:

«отлично» - полный ответ на 2 вопроса билета и возможные дополнительные вопросы;

«хорошо» - незначительные замечания на ответы по 2 основным вопросам и неполные ответы на дополнительные вопросы;
«удовлетворительно» - неполные ответы на 2 вопроса билета, отсутствие ответов на отдельные дополнительные вопросы;
«неудовлетворительно» - неполный ответ на один вопрос билета, отсутствие ответа на второй и дополнительные вопросы.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %			НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-4.1	ОПК-2	ОПК-5	
5	10	Раздел 1. Обоснование параметров целевой системы космического аппарата связи.	35	15	5	10	20	20	20	20	Отчет по практическому заданию
5	10	Раздел 2. Обоснование параметров системы электроснабжения на основе солнечных батарей.	27	10	4	6	17	20	20	20	Отчет по практическому заданию
5	10	Раздел 3. Разработка компоновочной схемы, расчет массовых и инерционных параметров КА.	26	8	2	6	18	20	20	20	Отчет по практическому заданию
5	10	Раздел 4. Обоснование параметров системы терморегулирования КА.	26	8	2	6	18	20	20	20	Отчет по практическому заданию
5	10	Раздел 5. Обоснование параметров системы ориентации и системы сброса кинетического момента.	30	10	4	6	20	20	20	20	Отчет по практическому заданию, Курсовая работа
Всего за 10 семестр			144	51	17	34	93	100	100	100	
Всего по дисциплине			144	51	17	34	93	100	100	100	

Оценочные материалы по дисциплине ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

ПК-4.1 - Способен координировать разработку космических аппаратов и систем, проектировать, конструировать и сопровождать на всех этапах жизненного цикла космические аппараты, космические системы и их составные части

№ 1 Прочитайте текст и установите последовательность

Расчет максимальной электрической мощности, потребляемой двигателями-маховиками, осуществляется в следующей последовательности

1. определяется оптимальное значение максимальной угловой скорости вращения двигателей-маховиков
2. определяется угловое ускорение КА, которое должны создавать двигатели-маховики
3. определяются управляющие моменты, создаваемые двигателями-маховиками
4. определяется максимальная электрическая мощность, потребляемая двигателями-маховиками

№ 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что понимается под критерием оптимизации?

1. Требование, предъявляемое к целевой функции
2. Наиболее важный показатель качества технической системы
3. Ограничения, накладываемые на процесс функционирования технической системы
4. Оптимальная совокупность оптимизируемых параметров

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Энергия разряда аккумуляторной батареи геостационарного КАС в точках солнцестояния принимается равной

1. требуемой энергии разряда в режиме максимального энергопотребления
2. требуемой энергии разряда на теневом участке
3. сумме требуемых энергий разряда в режиме максимального энергопотребления и на теневом участке
4. разнице между требуемыми энергиями разряда в режиме максимального энергопотребления и на теневом участке

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что понимается под целевой функцией?

1. требование, предъявляемое к основному показателю качества
2. функция от оптимизируемых параметров, значение которой требуется минимизировать или максимизировать
3. наилучшее значение основного показателя качества
4. зависимость основного показателя качества от параметров, которые изменяются в процессе оптимизации

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

В ретрансляторах космических аппаратов связи используются следующие типы антенн

1. зеркальные антенны
2. штыревые антенны

3. рупорные антенны
4. фазированные антенные решетки
- № 6 Прочитайте текст и установите последовательность
Расчет моментов инерции КА на этапе проектирования проводится в следующей последовательности
1. определяются координаты центров масс составных частей КА в связанной системе координат
 2. определяются координаты центров масс составных частей КА в базовой системе координат
 3. используется теорема Штейнера
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие параметры влияют на точность ориентации КА?
1. зоны нечувствительности датчиков углов и угловых скоростей
 2. управляющие моменты исполнительных органов
 3. размеры КА
 4. масса КА
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие параметры определяют требуемую массу аккумуляторных батарей КА?
1. КПД солнечной батареи
 2. требуемая мощность разряда аккумуляторной батареи
 3. количество циклов разряда аккумуляторной батареи
 4. время функционирования КА
- № 9 Прочитайте текст и установите соответствие
К каждой позиции в левом столбце таблицы поставьте в соответствие позиции в правом столбце
- | | |
|---|---|
| 1. увеличение диаметра зеркальной антенны | A) увеличение ширины диаграммы направленности |
| 2. уменьшение диаметра зеркальной антенны | B) уменьшение ширины диаграммы направленности |
| 3. увеличение мощности передатчика | C) вначале уменьшение ширины диаграммы направленности, затем увеличение |
| | D) не влияет на ширину диаграммы направленности |
- № 10 Прочитайте текст и установите соответствие
К каждой позиции в левом столбце таблицы поставьте в соответствие позиции в правом столбце
- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. увеличение управляющего момента двигателя маховика | A) снижение точности ориентации КА |
| 2. уменьшение управляющего момента | B) повышение точности ориентации КА |

двигателя
маховика
3. увеличение
момента
инерции
маховика

С) вначале повышение точности ориентации КА, затем - снижение

Д) не влияет на точность ориентации КА

№ 11 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Причины использования одностепенных приводов для панелей солнечных батарей геостационарных космических аппаратов связи

№ 12 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

В исходном положении панели солнечной батареи геостационарного КА связи располагались перпендикулярно оси x связанной системы координат. Как изменится суммарный момент инерции КА при повороте панелей на 90 градусов?

ОПК-2 - Способен ставить и решать задачи по проектированию, конструированию, производству, испытанию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности при использовании современных информационных технологий

№ 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что понимается под эффективностью применения КА?

1. способность КА достигать требуемых целевых эффектов в процессе его применения
2. комплексное свойство процесса применения КА, характеризующее его приспособленность преобразовывать материальные и временные ресурсы в требуемые результаты
3. свойство процесса применения КА, обеспечивающее экономию материальных ресурсов
4. оперативность решения целевых задач в процессе применения КА

№ 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Каким образом размещают панели солнечных батарей с одностепенными приводами на геостационарных КА?

1. В плоскости орбиты
2. По местной вертикали
3. Перпендикулярно плоскости орбиты
4. По направлению полета КА

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Из каких условий определяется требуемая масса аккумуляторной батареи?

1. Обеспечение требуемых мощности разряда и энергии разряда
2. Обеспечение требуемых мощности разряда и количества циклов заряда-разряда
3. Обеспечение требуемых мощности разряда, энергии разряда и количества циклов заряда-разряда
4. Обеспечение требуемых мощности разряда, энергии разряда и продолжительности теневых участков орбиты

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Перечислить типы антенн, используемых для космической связи

1. штыревые, зеркальные антенны, активные фазированные антенные решетки
2. рупорные, зеркальные, штыревые антенны
3. зеркальные антенны, фазированные антенные решетки
4. гибридные зеркальные антенны

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

В точках равноденствия требуемая мощность разряда аккумуляторной батареи геостационарного КА зависит от

1. мощности пикового режима энергопотребления и мощности солнечной батареи
2. мощности пикового режима энергопотребления, мощности солнечной батареи и продолжительности пикового режима
3. мощности основного режима энергопотребления
4. мощности пикового режима энергопотребления, мощности солнечной батареи, мощности основного режима энергопотребления, времени пикового режима энергопотребления и продолжительности теневого участка

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите исполнительные органы ориентации в порядке повышения обеспечиваемой точности ориентации КА

1. двигатели-маховики
2. управляющие ракетные двигатели
3. магнитоприводы

№ 7 Прочитайте текст и установите соответствие

- | | |
|---|---|
| 1. увеличение ширины диаграммы направленности антенны | A) увеличение диаметра антенны |
| 2. снижение ширины диаграммы направленности антенны | B) уменьшение диаметра антенны |
| 3. увеличение несущей частоты | C) не влияет на диаметр антенны |
| | D) вначале повышение диаметра антенны, затем снижение |

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. увеличение управляющего момента | A) снижение точности ориентации КА |
| 2. снижение управляющего момента | B) повышение точности ориентации КА |
| 3. увеличение радиуса орбиты КА | C) не влияет на точность ориентации КА |
| | D) вначале повышение точности ориентации КА, затем снижение |

№ 9 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Каким образом рабочая область антенны зависит от диаграммы направленности антенны?

№ 10 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Пояснить влияние ширины диаграммы направленности антенны на массу ретранслятора.

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Точность ориентации КА определяется

1. чувствительностью датчиков углового положения и угловой скорости
2. размерами КА
3. моментами исполнительных органов ориентации
4. тягой маршевого двигателя

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность

В какой последовательности расположены элементы транспондера

1. передатчик
2. преобразователь частоты
3. усилитель
4. приемник
5. передающая антенна

ОПК-5 - Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, включая управление проектами создания новых образцов техники и утилизации устаревших

№ 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Один гироскоп обеспечивает создание управляющих моментов относительно

1. одной оси КА
2. двух осей КА
3. трех осей КА

№ 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Двигатель-маховик входит в насыщение в результате

1. создания управляющих моментов
2. действия возмущающего момента одного направления
3. действия возмущающего момента переменного направления

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Основное достоинство каскадных фотоэлементов солнечных батарей

1. Низкая стоимость
2. Высокий КПД
3. Простота конструкции
4. Малые габариты

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

1. спутниковая А) солнечная батарея с каскадными фотоэлементами

платформа
Ресурс-ДК

2. спутниковая
платформа
Экспресс-1000

В) солнечная батарея с кремниевыми фотоэлементами

3. спутниковые
платформы
Ресурс-ДК и
Экспресс-1000

С) оптико-электронная система

Д) бортовой комплекс управления

№ 5 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Типовая спутниковая платформа содержит в своем составе

№ 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

При управлении моментами сил оси управляющих двигателей размещают

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Достоинства КА негерметичной конструкции

1. низкая стоимость

2. малая масса

3. большой срок активного существования

№ 8 Прочитайте текст и установите последовательность

Перечислить последовательно указанные ниже номера позиций составных частей системы ориентации КА: 1. датчики углов 2. датчики угловых скоростей 3. датчики линейных ускорений 4. система навигации 5. усилительно-преобразовательное логическое устройство 6. исполнительные органы 7. маршевая ракетная двигательная установка

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

При управлении моментами пар сил оси управляющих двигателей размещают

1. в плоскости, проходящей через центр масс КА

2. в плоскости, максимально удаленной от центра масс КА

3. плоскость установки двигателей не зависит от положения центра масс КА

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Основные составные части системы ориентации КА

1. акселерометр

2. датчик угловой скорости

3. двигатель-маховик

4. маршевых двигатель

5. усилительно-преобразовательное устройство

№ 11 Прочитайте текст и установите соответствие

1. низкий КПД
преобразования
солнечного
излучения

А) солнечная батарея с каскадными фотоэлементами

2. высокий КПД преобразования

В) солнечная батарея с кремниевыми фотоэлементами

солнечного
излучения

3. наличие
эффекта
насыщения

С) управляющие ракетные двигатели

Д) двигатели-маховики

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность

Перечислить последовательно номера позиций перечисленных ниже типов СТР, которые используются в КА негерметичной конструкции: 1. СТР на тепловых трубах 2. СТР с газовым контуром 3. СТР с жидкостным контуром 4. СТР с газожидкостным контуром 5. испарительная СТР.