

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Юнаков Л. П.
 «___» _____ 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	34	0	0	34	110	0	0	110	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: 2023

Программу составил:

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

ПСК-4/23-1 — способность 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 — способность ставить и решать задачи по проектированию, конструированию, производству, испытанию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности при использовании современных информационных технологий
ОПК-5 — способность 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
ОПК-6 — способность анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-4/23-1

знания:

• на уровне представлений: методологии системного проектирования космических аппаратов (КА);

- на уровне воспроизведения: объема и содержания основных этапов проектирования КА;
- на уровне понимания: принципов системного проектирования КА;;

умения:

- теоретические: постановки и решения задач оптимизации структуры и параметров КА;
- практические: самостоятельного решения проектных задач, связанных с обоснованием структуры и проектных параметров КА;;

навыки:

- разработки компьютерных программ и анализа полученных результатов;
- использования программных средств в процессе проектирования КА..

ОПК-2

знания:

• на уровне представлений: методологии системного проектирования космических аппаратов (КА);

- на уровне воспроизведения: объема и содержания основных этапов проектирования КА;

умения:

- теоретические: постановки и решения задач оптимизации структуры и параметров КА;
- практические: самостоятельного решения проектных задач, связанных с обоснованием структуры и проектных параметров КА;;

навыки:

- разработки компьютерных программ и анализа полученных результатов;
- использования программных средств в процессе проектирования КА..

ОПК-5

знания:

• на уровне представлений: методологии системного проектирования космических аппаратов (КА);

- на уровне воспроизведения: объема и содержания основных этапов проектирования КА;

умения:

- теоретические: постановки и решения задач оптимизации структуры и параметров КА;
- практические: самостоятельного решения проектных задач, связанных с обоснованием структуры и проектных параметров КА;;

навыки:

- разработки компьютерных программ и анализа полученных результатов;
- использования программных средств в процессе проектирования КА..

ОПК-6

знания:

• на уровне представлений: методологии системного проектирования космических аппаратов (КА);

- на уровне воспроизведения: объема и содержания основных этапов проектирования КА;

умения:

- теоретические: постановки и решения задач оптимизации структуры и параметров КА;

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

навыки:

- разработки компьютерных программ и анализа полученных результатов;
- 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**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ПСК-4/23-3 — Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем

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	Практические занятия		ПСК-4/23-1	ОПК-2	ОПК-5	ОПК-6
5	10	Раздел 1. Общий состав и принципы создания современных КА. 1.1.1. Дидактическая единица 1. Общий состав КА. 1.1.2. Дидактическая единица 2. Принципы создания современных КА.	16	0	0	16	10	10	10	10
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.	29	10	10	19	10	10	10	10
5	10	Раздел 3. Система электроснабжения КА. 1.2.1. Дидактическая единица 3. Состав системы электроснабжения КА. 1.2.2. Дидактическая единица 4. Принципы работы фотоэлементов и устройство солнечных батарей.	15	0	0	15	20	20	20	20
5	10	Раздел 4. 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.	27	12	12	15	10	10	10	10
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.	27	12	12	15	20	20	20	20
5	10	Раздел 6. Система управления движением КА. 1.3.1. Дидактическая единица 5. Состав и принципы работы системы управления движением КА. 1.3.2. Дидактическая единица 6. Управляющие двигательные установки и двигатели маховики.	15	0	0	15	10	10	10	10
5	10	Раздел 7. Гироскопические исполнительные органы ориентации. 1.4.1. Дидактическая единица 7. Гироскопические стабилизаторы. 1.4.2. Дидактическая единица 8. Гироскопические управляющие устройства.	15	0	0	15	20	20	20	20
Всего за 10 семестр			144	34	34	110	100	100	100	100
Всего по дисциплине			144	34	34	110	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Обоснование параметров системы электроснабжения на основе солнечных батарей.	Обоснование параметров системы электроснабжения на основе солнечных батарей	10
2	Раздел 4. Разработка компоновочной схемы, расчет массовых и инерционных параметров КА.	Разработка компоновочной схемы, расчет массовых и инерционных параметров КА	12
3	Раздел 5. Обоснование параметров системы ориентации и системы сброса кинетического момента.	Обоснование параметров системы ориентации и системы сброса кинетического момента	12
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. Общий состав и принципы создания современных КА.	Обоснование параметров целевой системы космического аппарата связи	16
2	Раздел 2. Обоснование параметров системы электроснабжения на основе солнечных	Обоснование параметров системы электроснабжения на основе солнечных	19

	батарей.	батарей	
3	Раздел 3. Система электроснабжения КА.	Методы расчета межорбитальных перелетов.	15
4	Раздел 4. Разработка компоновочной схемы, расчет массовых и инерционных параметров КА.	Разработка компоновочной схемы, расчет массовых и инерционных параметров КА	15
5	Раздел 5. Обоснование параметров системы ориентации и системы сброса кинетического момента.	Обоснование параметров системы ориентации и системы сброса кинетического момента	15
6	Раздел 6. Система управления движением КА.	Обоснование параметров системы электроснабжения на основе солнечных батарей.	15
7	Раздел 7. Гироскопические исполнительные органы ориентации.	Проектирование ТКА с ЖРДУ	15
Всего за 10 семестр			110

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	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию.

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

- диагностическая работа;
- вопросы к экзамену;
- отчет по практическому заданию.

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. А. Раевский, Н. А. Тестоедов, М. В. Лукьяненко. . Основы проектирования активных систем ориентации и стабилизации автоматических космических аппаратов связи на геостационарной орбите. Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2016, эл. рес.
3. В. В. Никольский. . Основы проектирования автоматических космических аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 148 экз.
4. В. В. Хартов, В. В. Ефанов, М. Е. Артёмов. . Проектирование автоматических космических аппаратов для фундаментальных научных исследований. М.: МАИ-ПРИНТ, 2014, 5 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. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 —
Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

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

5.6. Информационные технологии:

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Практические занятия:

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

6.2. 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*:

ПСК-4/23-1 способность 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 способность ставить и решать задачи по проектированию, конструированию, производству, испытанию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности при использовании современных информационных технологий;

ОПК-5 способность 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;

ОПК-6 способность анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники.

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;
- вопросы к экзамену;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**110 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 110 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. Общий состав и принципы создания современных КА.		
Обоснование параметров целевой системы космического аппарата связи	В. В. Хартов, В. В. Ефанов, М. Е. Артёмов. . Проектирование автоматических космических аппаратов для фундаментальных научных исследований: М.: МАИ-ПРИНТ, 2014 (1)	16
Итого по разделу 1		16
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 (3)	19
Итого по разделу 2		19
Раздел 3. Система электроснабжения КА.		
Методы расчета межорбитальных перелетов.	А. В. Романов, Н. А. Тестоедов. . Основы проектирования информационно-управляющих и механических систем космических аппаратов: СПб.: Профессионал, 2015 (1-2)	15
Итого по разделу 3		15
Раздел 4. 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 (4)	15
Итого по разделу 4		15
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 (6)	15
Итого по разделу 5		15
Раздел 6. Система управления движением КА.		
Обоснование параметров системы электроснабжения на основе солнечных батарей.	А. В. Романов, Н. А. Тестоедов. . Основы проектирования информационно-управляющих и механических систем космических аппаратов: СПб.: Профессионал, 2015 (2)	15

Итого по разделу 6		15
Раздел 7. Гироскопические исполнительные органы ориентации.		
Проектирование ТКА с ЖРДУ	В. А. Раевский, Н. А. Тестоведов, М. В. Лукьяненко. . Основы проектирования активных систем ориентации и стабилизации автоматических космических аппаратов связи на геостационарной орбите: Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2016 (3-4)	15
Итого по разделу 7		15

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы к экзамену;
- отчет по практическому заданию;
- 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.

Вопросы к экзамену

Вопросы к экзамену содержатся в УМК дисциплины

Отчет по практическому заданию

Перечень практических заданий содержится в УМК дисциплины.

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.

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 вопросы билета:

«отлично» - при полных ответах на экзаменационные и дополнительные вопросы,

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

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

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

Перечень вопросов к экзамену содержится в УМК дисциплины.

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	Практические занятия		ПСК-4/23-1	ОПК-2	ОПК-5	ОПК-6	
5	10	Раздел 1. Общий состав и принципы создания современных КА.	16	0	0	16	10	10	10	10	Вопросы к экзамену
5	10	Раздел 2. Обоснование параметров системы электроснабжения на основе солнечных батарей.	29	10	10	19	10	10	10	10	Отчет по практическому заданию
5	10	Раздел 3. Система электроснабжения КА.	15	0	0	15	20	20	20	20	Вопросы к экзамену
5	10	Раздел 4. Разработка компоновочной схемы, расчет массовых и инерционных параметров КА.	27	12	12	15	10	10	10	10	Отчет по практическому заданию
5	10	Раздел 5. Обоснование параметров системы ориентации и системы сброса кинетического момента.	27	12	12	15	20	20	20	20	Отчет по практическому заданию
5	10	Раздел 6. Система управления движением КА.	15	0	0	15	10	10	10	10	Вопросы к экзамену
5	10	Раздел 7. Гироскопические исполнительные органы ориентации.	15	0	0	15	20	20	20	20	Вопросы к экзамену
Всего за 10 семестр			144	34	34	110	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			144	34	34	110	100	100	100	100	