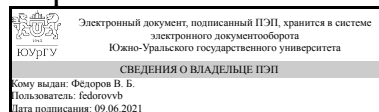


УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Аэрокосмический



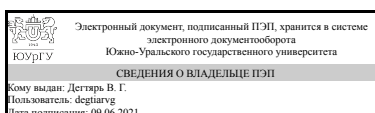
В. Б. Фёдоров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Ф.01 Конструкция космических аппаратов
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
уровень специалист **тип программы** Специалитет
специализация Ракетные транспортные системы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Летательные аппараты

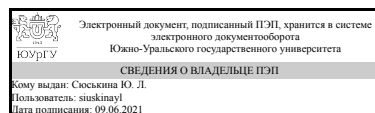
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1517

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,
старший преподаватель



Ю. Л. Сюськина

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - изучить космический аппарат (КА) и его ракету-носитель (РН) как активно функционирующие системы с высокой степенью идеальности, определяемой отношением функциональности к затратам. Разобраться в особенностях конструкции КА и РН, изучить основы конструирования их основных элементов, а также работу и процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники. Задача дисциплины: - изучить принципы устройства и функционирования агрегатов и систем космических аппаратов; - изучить принципы функционирования бортовых систем и агрегатов космического аппарата.

Краткое содержание дисциплины

Условия космического полета. Классификация космических аппаратов. Конструктивно-компоновочные схемы космических аппаратов. Состав космических аппаратов. Системы электропитания. Системы обеспечения теплового режима. Системы управления движением: датчики информации, двигательные установки. Системы управления бортовым комплексом. Космические аппараты зондирования Земли

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Знать: назначение, классификацию и основные элементы конструкции космических аппаратов
	Уметь: выбирать расчетную схему конструкции космического аппарата; анализировать и выработать рекомендации по улучшению технических характеристик проектируемых конструкций космических аппаратов
	Владеть: навыками расчета параметров конструкций космических аппаратов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.06 Физика, Б.1.09 Теоретическая механика, Б.1.05.02 Математический анализ	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.09 Теоретическая механика	законы движения механизмов, уравнения движения динамических систем
Б.1.06 Физика	На уровне основных понятий для понимания

	физических основ ракетного полета
Б.1.05.02 Математический анализ	знать линейную алгебру, дифференциальное и интегральное исчисление; линейные и нелинейные дифференциальные уравнения; уравнения в частных производных

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	40	40	
Проработка теоретического материала	10	10	
Подготовка реферата	20	20	
Подготовка к зачету	10	10	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Условия космического полета	4	4	0	0
2	Космические объекты и системы	12	4	8	0
3	Бортовые системы и агрегаты космических аппаратов	12	4	8	0
4	Космические аппараты дистанционного зондирования Земли	4	4	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Условия космического полета. Влияние вакуума на функционирование космического аппарата. Радиационная опасность.	2
2	1	Условия космического полета. Метеорная опасность, влияние невесомости, влияние внешних тепловых потоков.	2
3	2	Космические объекты и системы. Основные понятия и определения. Классификация космических аппаратов.	2
4	2	Космические объекты и системы. Конструктивно-компоновочные схемы	2

		космических аппаратов	
5	3	Бортовые системы и агрегаты космических аппаратов. Состав космических аппаратов. Системы электропитания. Системы обеспечения теплового режима.	2
6	3	Бортовые системы и агрегаты космических аппаратов. Системы управления движением. Радиотехнические системы. Системы управления бортовым комплексом	2
7	4	Космические аппараты дистанционного зондирования Земли	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Космический аппарат оптической разведки "Зенит"	2
2	2	Космические аппараты исследования природных ресурсов	2
3	2	Космические аппараты для космической медицины и биологии	2
4	2	Космические аппараты для научных исследований	2
5	3	Особенности компоновки гироскопических приборов	4
6	3	Особенности компоновки электромеханических исполнительных органов	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Проработка теоретического материала для текущего контроля	<p>Основы компоновки бортового оборудования пилотируемых космических аппаратов : учебное пособие / А. В. Туманов, В. В. Зеленцов, Н. Л. Павлов, Г. А. Щеглов ; под редакцией Г. А. Щеглова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. — 755 с. — ISBN 978-5-7038-5134-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172729 (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.(в зависимости от темы опроса). Ракетно-космическая техника. Машиностроение. Энциклопедия. Т. IV-22 : энциклопедия : в 2 книгах / А. П. Аджян, Э. Л. Аким, О. М. Алифанов, А. Н. Андреев. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 1 — 2012. — 925 с. — ISBN 978-5-94275-589-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5808 (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	10

<p>Подготовка реферата для выступления на конференции (по разделам 2- 3). Сбор информации, анализ, компоновка содержания текста и выступления по выбранной теме.</p>	<p>Интернет-ресурсы по материалам зарубежной и российской ракетной техники. Охочинский, М. Н. Ракеты-носители космических аппаратов : учебное пособие / М. Н. Охочинский. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2016. — 58 с. — ISBN 978-5-906920-01-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/98221 (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Ракетно-космическая техника. Машиностроение. Энциклопедия. Т. IV-22 : энциклопедия : в 2 книгах / А. П. Аджян, Э. Л. Аким, О. М. Алифанов, А. Н. Андреев. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 1 — 2012. — 925 с. — ISBN 978-5-94275-589-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5808 (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>20</p>
<p>Подготовка к зачету</p>	<p>Основы компоновки бортового оборудования пилотируемых космических аппаратов : учебное пособие / А. В. Туманов, В. В. Зеленцов, Н. Л. Павлов, Г. А. Щеглов ; под редакцией Г. А. Щеглова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. — 755 с. — ISBN 978-5-7038-5134-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172729 (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.(в зависимости от темы опроса). Ракетно-космическая техника. Машиностроение. Энциклопедия. Т. IV-22 : энциклопедия : в 2 книгах / А. П. Аджян, Э. Л. Аким, О. М. Алифанов, А. Н. Андреев. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 1 — 2012. — 925 с. — ISBN 978-5-94275-589-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5808 (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p>10</p>

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд.
-------------------------------------	------------------------	------------------	-------------

			часов
Использование информационных ресурсов и баз данных	Практические занятия и семинары	Интернет-ресурсы при выполнении СРС по выбранной теме	8
Использование методов, основанных на изучении практики (case studies)	Практические занятия и семинары	Образцы техники в УЦ РКТ имени В.П.Макеева	8

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	зачет	все

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179): КТ-1-4 - вопросы по темам 1-5, Письменные ответы на вопросы по каждой теме. Время подготовки 1 час по каждой теме. Зачет формируется в системе "Электронный ЮУрГУ" из оценок по КТ, посещаемости, реферат: коэффициент КТ1-9 - 1, коэффициент посещаемости - 0,5, коэффициент доклада - 1. Доклад по желанию студента	Зачтено: более 70% Не зачтено: менее 69,9%

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
зачет	

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. "Ракетная техника и космонавтика"
2. "Полет"
3. "Aviation Week"

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Технические описания ракет (по каталогу Учебного Центра РКТ имени академика В.П. Макеева). Комплекс 8К-84. ТО, к. 3 - Система управления

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Технические описания ракет (по каталогу Учебного Центра РКТ имени академика В.П. Макеева). Комплекс 8К-84. ТО, к. 3 - Система управления

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Машиностроение. Энциклопедия. Ред. совет: К.В. Фролов (пред.) и др. - М. Машиностроение. Ракетно-космическая техника. Т. IV-22 / И.П. Абрамов, И.В. Алдашкин, Э.В. Алексеев и др.; под ред. В.П. Легостаева. В 2 кн. Кн 2. Ч. II. 2014. - 548 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Мишин, В.П. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы). Учебное пособие для технических вузов. [Электронный ресурс] / В.П. Мишин, В.К. Безвербый, Б.М. Панкратов, В.И. Зернов. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2005. — 375 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/812	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Матвеев, Н. К. Космические аппараты серии "Зенит" : учебное пособие / Н. К. Матвеев, А. А. Семёнов. — 2-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 71 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122076 (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

4	Основная литература	Основы компоновки бортового оборудования пилотируемых космических аппаратов : учебное пособие / А. В. Туманов, В. В. Зеленцов, Н. Л. Павлов, Г. А. Щеглов ; под редакцией Г. А. Щеглова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. — 755 с. — ISBN 978-5-7038-5134-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172729 (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
5	Дополнительная литература	Микрин, Е. А. Ориентация, выведение, сближение и спуск космических аппаратов по измерениям от глобальных спутниковых навигационных систем : учебное пособие / Е. А. Микрин, М. В. Михайлов. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2017. — 357 с. — ISBN 978-5-7038-4778-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106339 (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
6	Дополнительная литература	Иванов, Н. М. Баллистика и навигация космических аппаратов : учебник / Н. М. Иванов, Л. Н. Лысенко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2016. — 523 с. — ISBN 978-5-7038-4340-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106268 (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
7	Дополнительная литература	Ракетно-космическая техника. Машиностроение. Энциклопедия. Т. IV-22 : энциклопедия : в 2 книгах / А. П. Аджян, Э. Л. Аким, О. М. Алифанов, А. Н. Андреев. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 1 — 2012. — 925 с. — ISBN 978-5-94275-589-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5808 (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	100 (2в)	Макеты ракет 8А-11, 8Ж-38, 8К84, 4К75, 4К22. Плакаты по изделию 8К84 (по всем темам). Приборы СУ, трассировка кабельных стволов, рулевые машины, органы управления, гиросtabilизированная платформа