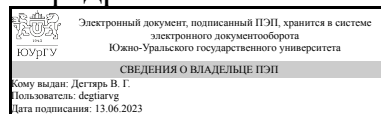


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



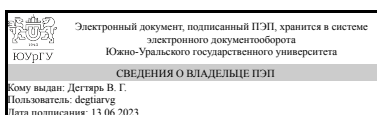
В. Г. Дегтярь

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.01 Динамика полета летательных аппаратов
для направления 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Ракетостроение
форма обучения очная
кафедра-разработчик Летательные аппараты

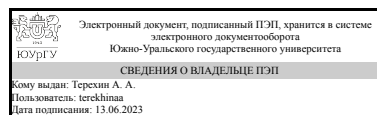
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика, утверждённым приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 71

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



В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. А. Терехин

1. Цели и задачи дисциплины

Ознакомить студентов с методами исследований и расчетами движения летательных аппаратов в атмосфере и космическом пространстве.

Краткое содержание дисциплины

Цели и задачи курса. Системы координат определения положения и движение ракеты в пространстве. Силы и моменты в полете. Уравнения движения. Эллиптическая теория полета. Баллистические расчеты. Особенности движения космических аппаратов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен проводить расчеты параметров нагружения, аэродинамических, прочностных, жесткостных, массо-центровочных, инерционных и других технических характеристик конструкций изделий ракетно-космической техники	Знает: математические модели динамики полета ракет; основные сведения об устойчивости движения летательных аппаратов Умеет: составлять уравнения движения и рассчитывать динамические характеристики устойчивости и управляемости Имеет практический опыт: расчета динамических характеристик управляемости летательных аппаратов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы теории полета летательных аппаратов	Динамика конструкций ракет, Прочность конструкций ракет

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

Дисциплина	Требования
Основы теории полета летательных аппаратов	Знает: общую теорию движения ракет различных типов и назначения в воде, воздухе, безвоздушном пространстве под воздействием внешних сил Умеет: проводить исследование влияния физических условий внешней среды и технических характеристик носителей на баллистические характеристики ракет; создавать алгоритмы баллистического проектирования систем и комплексов ракет применительно к решению конкретных целевых задач Имеет практический опыт: расчета баллистических характеристик ракет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 38,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	69,5	69,5
Подготовка к зачету	20	20
Самостоятельная работа "Определение параметров движения ЛА"	49,5	49,5
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Цели и задачи курса. Роль российских и зарубежных ученых в решении задач развития теории.	1	1	0	0
2	Координаты, определяющие положение ЛА в пространстве	4	2	2	0
3	Силы и моменты, действующие на ракету в полете. Уравнения движения тел переменной массы в общем виде.	4	2	2	0
4	Теория свободного полета тел в космическом пространстве при отсутствии атмосферы (эллиптическая теория).	4	2	2	0
5	Баллистические расчеты. Алгоритмы решения.	7	3	4	0
6	Рассеивание по дальности и способы уменьшения рассеивания. Выбор программы.	4	2	2	0
7	Особенности движения космических аппаратов (КА). Проблемы спуска КА на поверхность планеты.	4	2	2	0
8	Особенности движения крылатых ЛА.	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Цели и задачи курса. Роль российских и зарубежных ученых в решении задач развития теории.	1
2	2	Координаты, определяющие положение ЛА в пространстве	1
3	2	Координаты, определяющие положение ЛА в пространстве	1

4	3	Силы и моменты, действующие на ЛА в полете. Уравнения движения тел переменной массы в общем виде.	1
5	3	Силы и моменты, действующие на ЛА в полете. Уравнения движения тел переменной массы в общем виде.	1
6	4	Теория свободного полета тел в космическом пространстве при отсутствии атмосферы (эллиптическая теория)	1
7	4	Теория свободного полета тел в космическом пространстве при отсутствии атмосферы (эллиптическая теория)	1
8	5	Баллистические расчеты. Алгоритмы решения	1
9	5	Баллистические расчеты. Алгоритмы решения	1
10	5	Баллистические расчеты. Алгоритмы решения	1
11	6	Рассеивание по дальности и способы уменьшения рассеивания. Выбор программы	1
12	6	Рассеивание по дальности и способы уменьшения рассеивания. Выбор программы	1
13	7	Особенности движения космических аппаратов (КА). Проблемы спуска КА на поверхность планеты	1
14	7	Особенности движения космических аппаратов (КА). Проблемы спуска КА на поверхность планеты	1
15	8	Особенности движения крылатых ЛА.	1
16	8	Особенности движения крылатых ЛА.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Координаты, определяющие положение ракеты в пространстве.	2
2	3	Силы и моменты, действующие на ЛА в полете. Уравнения движения тел переменной массы в общем виде.	2
3	4	Теория свободного полета тел в космическом пространстве при отсутствии атмосферы (эллиптическая теория).	2
4	5	Баллистические расчеты. Алгоритмы решения	2
5	5	Баллистические расчеты. Алгоритмы решения	2
6	6	Рассеивание по дальности и способы уменьшения рассеивания. Выбор программы.	2
7	7	Особенности движения космических аппаратов (КА). Проблемы спуска КА на поверхность планеты.	2
8	8	Особенности движения крылатых ЛА.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	1. Баллистическая ракета подводных лодок	5	20

	UGM-96A Trident-1 C-4 // Ракетная техника URL: https://missilery.info/missile/trident1 (дата обращения: 02.04.2021). 2. Сидельников Р.В. Теория полета: Краткий конспект лекций. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. – 73 с. 3. Аэродинамика тел простейших форм. – М: Физматлит, 1998. – 428 с. 4. MATLAB — Функции // CoderLessons.com URL: https://coderlessons.com/tutorials/kompiuternoe-programmirovaniye/uznaite-matlab/matlab-funktsii (дата обращения: 10.04.2021).		
Самостоятельная работа "Определение параметров движения ЛА"	1. Баллистическая ракета подводных лодок UGM-96A Trident-1 C-4 // Ракетная техника URL: https://missilery.info/missile/trident1 (дата обращения: 02.04.2021). 2. Сидельников Р.В. Теория полета: Краткий конспект лекций. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. – 73 с. 3. Аэродинамика тел простейших форм. – М: Физматлит, 1998. – 428 с. 4. MATLAB — Функции // CoderLessons.com URL: https://coderlessons.com/tutorials/kompiuternoe-programmirovaniye/uznaite-matlab/matlab-funktsii (дата обращения: 10.04.2021).	5	49,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Задание №1	1	2	Процедура защиты практического занятия может проходить в форме устного опроса каждого студента по содержанию отчета по практическому занятию. Вне зависимости от формы оценивания каждому студенту должно быть задано не менее пяти вопросов. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен

2	5	Текущий контроль	Задание №2	1	2	Процедура защиты практического занятия может проходить в форме устного опроса каждого студента по содержанию отчета по практическому занятию. Вне зависимости от формы оценивания каждому студенту должно быть задано не менее пяти вопросов. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
3	5	Текущий контроль	Задание №3	1	2	Процедура защиты практического занятия может проходить в форме устного опроса каждого студента по содержанию отчета по практическому занятию. Вне зависимости от формы оценивания каждому студенту должно быть задано не менее пяти вопросов. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	дифференцированный зачет
4	5	Текущий контроль	Задание №4	1	2	Процедура защиты практического занятия может проходить в форме устного опроса каждого студента по содержанию отчета по практическому занятию. Вне зависимости от формы оценивания каждому студенту должно быть задано не менее пяти вопросов. Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
10	5	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	5 баллов: выставляется за итоговую работу, которая полностью соответствует заданию, работа имеет логичное, последовательное	курсовые работы

					изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы. 4 балла: выставляется за работу, которая полностью соответствует заданию, отчет имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями. 3 балла: выставляется за работу, которая не полностью соответствует техническому заданию, имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. 2 балла: выставляется за работу, которая не соответствует заданию, работа не имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. 1 балл: выставляется за работу, которая не соответствует заданию, не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный	На зачете происходит оценивание учебной деятельности	В соответствии

зачет	обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Критерии оценивания. Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%. Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	с пп. 2.5, 2.6 Положения
-------	---	--------------------------

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	10
ПК-3	Знает: математические модели динамики полета ракет; основные сведения об устойчивости движения летательных аппаратов	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: составлять уравнения движения и рассчитывать динамические характеристики устойчивости и управляемости	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: расчета динамических характеристик управляемости летательных аппаратов	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета [Текст] Учеб. пособие для втузов В. И. Феодосьев. - М.: Наука, 1979. - 494 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Остославский, И. В. Динамика полета. Траектории летательных аппаратов [Текст] Учебник для вузов И. В. Остославский, И. В. Стражева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1969. - 499 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Сидельников Р.В. Траекторные параметры движения летательных аппаратов и их исследования на ЭВМ: Учебное пособие. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005 г. – 136 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
4. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. 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	104 (2)	ПК, класс ПК, доска
Лекции	308 (2)	мультимедиа, компьютер