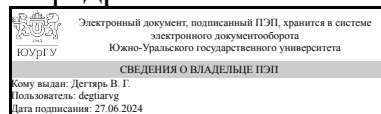


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



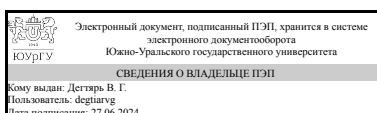
В. Г. Дегтярь

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.02 Основы теории полета летательных аппаратов
для направления 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Ракетостроение
форма обучения очная
кафедра-разработчик Летательные аппараты

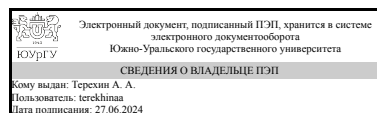
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика, утверждённым приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 71

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: 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

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Прочность конструкций ракет, Динамика конструкций ракет, Строительная механика ракет, Динамика полета летательных аппаратов

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 55,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	52,75	52,75
Курсовая работа "Определение параметров движения ЛА"	22,75	22,75
Подготовка к зачету	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	7,25	7,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет, КР

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.	2	2	0	0
2	Координаты, определяющие положение ракеты в пространстве	6	4	2	0
3	Силы и моменты, действующие на ракету в полете. Уравнения движения тел переменной массы в общем виде.	6	4	2	0
4	Теория свободного полета тел в космическом пространстве при отсутствии атмосферы (эллиптическая теория).	6	4	2	0
5	Баллистические расчеты управляемых ракет дальнего действия. Алгоритмы решения.	10	6	4	0
6	Рассеивание по дальности баллистических ракет и способы уменьшения рассеивания. Выбор программы.	6	4	2	0
7	Особенности движения космических аппаратов (КА). Проблемы спуска КА на поверхность планеты.	6	4	2	0
8	Особенности движения крылатых ракет.	6	4	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.	2
2	2	Координаты, определяющие положение ракеты в пространстве	2
3	2	Координаты, определяющие положение ракеты в пространстве	2
4	3	Силы и моменты, действующие на ракету в полете. Уравнения движения тел переменной массы в общем виде.	2
5	3	Силы и моменты, действующие на ракету в полете. Уравнения движения тел переменной массы в общем виде.	2

6	4	Теория свободного полета тел в косми-ческом пространстве при отсутствии атмосферы (эллиптическая теория)	2
7	4	Теория свободного полета тел в косми-ческом пространстве при отсутствии атмосферы (эллиптическая теория)	2
8	5	Баллистические расчеты управляемых ракет дальнего действия. Алгоритмы решения	2
9	5	Баллистические расчеты управляемых ракет дальнего действия. Алгоритмы решения	2
10	5	Баллистические расчеты управляемых ракет дальнего действия. Алгоритмы решения	2
11	6	Рассеивание по дальности баллистических ракет и способы уменьшения рассеивания. Выбор программы	2
12	6	Рассеивание по дальности баллистических ракет и способы уменьшения рассеивания. Выбор программы	2
13	7	Особенности движения космических аппаратов (КА). Проблемы спуска КА на поверхность планеты	2
14	7	Особенности движения космических аппаратов (КА). Проблемы спуска КА на поверхность планеты	2
15	8	Особенности движения крылатых ракет.	2
16	8	Особенности движения крылатых ракет.	2

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 ракету в полете. Уравнения движения тел переменной массы в общем виде.	2
3	4	Теория свободного полета тел в косми-ческом пространстве при отсутствии атмосферы (эллиптическая теория).	2
4	5	Баллистические расчеты управляемых ракет дальнего действия. Алгоритмы решения	2
5	5	Баллистические расчеты управляемых ракет дальнего действия. Алгоритмы решения	2
6	6	Рассеивание по дальности баллистических ракет 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 ракет.	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
Курсовая работа "Определение	1. Баллистическая ракета подводных лодок	4	22,75

параметров движения ЛА"	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).		
Подготовка к зачету	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).	4	30

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	Учи- тыва- ется в ПА
1	4	Текущий контроль	Задание №1	1	100	Контрольная точка состоит из 1 задания. 100 баллов: выставляется за выполненное работу, которая полностью соответствует заданию, отчет имеет логичное, последовательное 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. 80 баллов: выставляется за выполненное работу, которая полностью соответствует заданию, отчет имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней	зачет

					представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями. 60 баллов: выставляется за отчет по работе, которая не полностью соответствует заданию, отчет имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. 40 баллов: выставляется за работу по контрольной точке, которая не соответствует заданию, отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. менее 40 баллов: выставляется за работу по контрольной точке, которая не соответствует заданию, отчет не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.	
2	4	Текущий контроль	Задание №2	1	100 Контрольная точка состоит из 1 задания. 100 баллов: выставляется за выполненное работу, которая полностью соответствует заданию, отчет имеет логичное, последовательное 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. 80 баллов: выставляется за выполненное 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. 60 баллов: выставляется за отчет по работе, которая не полностью соответствует заданию, отчет имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены	зачет

						необоснованные положения. 40 баллов: выставляется за работу по контрольной точке, которая не соответствует заданию, отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. менее 40 баллов: выставляется за работу по контрольной точке, которая не соответствует заданию, отчет не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.	
3	4	Текущий контроль	Задание №3	1	100	Контрольная точка состоит из 1 задания. 100 баллов: выставляется за выполненную работу, которая полностью соответствует заданию, отчет имеет логичное, последовательное 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. 80 баллов: выставляется за выполненную 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. 60 баллов: выставляется за отчет по работе, которая не полностью соответствует заданию, отчет имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. 40 баллов: выставляется за работу по контрольной точке, которая не соответствует заданию, отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. менее 40 баллов: выставляется за работу по контрольной точке, которая не соответствует заданию, отчет не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.	зачет
4	4	Курсовая работа/проект	Курсовая работа	-	100	Контрольная точка состоит из 1 задания. 100 баллов: выставляется за выполненное	курсовые

					работу, которая полностью соответствует заданию, отчет имеет логичное, последовательное 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. 80 баллов: выставляется за выполненное 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. 60 баллов: выставляется за отчет по работу, которая не полностью соответствует заданию, отчет имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. 40 баллов: выставляется за работу по контрольной точке, которая не соответствует заданию, отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. менее 40 баллов: выставляется за работу по контрольной точке, которая не соответствует заданию, отчет не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.	работы
5	4	Промежуточная аттестация	Устная защита знаний	-	100 Контрольная точка состоит из устного опроса (беседы). 100 баллов: выставляется за полностью отвеченный вопрос, логичное, последовательное 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. 80 баллов: выставляется если студент грамотно излагает теорию, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор	зачет

					практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями. 60 баллов: выставляется за ответ, который не полностью соответствует вопросу, просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. 40 баллов: выставляется за ответ, который не соответствует вопросу, не имеет анализа, не отвечает требованиям. менее 40 баллов: выставляется за ответ, который не соответствует вопросу, в ответе присутствуют грубые ошибки.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые работы	5 баллов: выставляется за выполненный отчет, который полностью соответствует заданию, отчет имеет логичное, последовательное 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 отчет, который 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 отчет, который не полностью соответствует техническому заданию, отчет имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. 2 балла: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. 1 балл: выставляется за отчет по отчет по контрольной точке, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.	В соответствии с п. 2.7 Положения
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Критерии оценивания. Зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100%. Не зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. В случае недостаточного рейтинга обучающегося предлагается получения дополнительных баллов за	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	промежуточное испытание – зачетную работу, которая включает письменную работу на контрольные вопросы по всем разделам курса.	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-3	Знает: общую теорию движения ракет различных типов и назначения в воде, воздухе, безвоздушном пространстве под воздействием внешних сил	+	+	+	+	+
ПК-3	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	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: расчета баллистических характеристик ракет	+	+	+	+	+

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 вузов 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
Лекции	308 (2)	мультимедиа, компьютер
Практические занятия и семинары	110 (2)	ПК и проектор