ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Киселев В. И.
Пользователь: kiselevvi
Дата подписания: 29.05.2022

В. И. Киселев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.С1.01 Динамика полета ракет
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
уровень Специалитет
специализация Ракетные транспортные системы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и ракетодинамика

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 12.08.2020 № 964

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Киселев В. И.
Пользователь: kiselevvi
Дата подписания: 29.05.2022

В. И. Киселев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Суслов А. А.
Пользователь: suslovaa
Дата подписания: 29.05.2022

А. А. Суслов

Миасс

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Динамика полета ракет» является обеспечение студентов базовыми знаниями по основам наведения и навигации летательных аппаратов баллистического типа, функциями и составом систем управления баллистическими ракетами и их головными частями.

Краткое содержание дисциплины

Внешние условия полета ракет Баллистическое обеспечение полета управляемых БР Методы наведения БР и их головных частей Навигация баллистических ракет и их головных частей Оценка точности полета БР

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен конструировать РКТ, ее составные части, системы и агрегаты	Знает: Уравнения движения объекта вокруг центра масс. Умеет: Составлять уравнение движения объекта вокруг центра масс для различных вариантов изделий. Имеет практический опыт: Составления математических моделей углового движения, их решения и интерпретации.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Баллистика ракет	Проектирование ракетно-технических комплексов, Системы управления летательными аппаратами

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

Дисциплина	Требования
Баллистика ракет	Знает: Основные этапы проектирования траекторий носителей; Основные задачи баллистики. Умеет: Составлять уравнения движения ракеты; Рассчитывать траекторные параметры по приближенным зависимостям. Имеет практический опыт: Решения баллистических задач; Оценки движения центра масс.

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
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	52,75	52,75
Подготовка конспектов	30	30
Подготовка курсовой работы	12,75	12.75
Подготовка к зачету	10	10
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	Внешние условия полета ракет	8	6	2	0
2	Баллистическое обеспечение полета управляемых БР	12	8	4	0
3	Методы наведения БР и их головных частей	10	6	4	0
4	Навигация баллистических ракет и их головных частей	10	6	4	0
5	Оценка точности полета БР	8	6	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-3	1	Внешние условия полета ракет	6
4-5	2	Баллистическое обеспечение полета управляемых БР	4
6-7	2	Математические основы баллистического обеспечения полета; Синтез программ управления движением БР на восходящем участке траектории; Решение краевых задач баллистики управляемых БР	4
8	3	Методы наведения БР и их головных частей	2
9-10	3	Методы наведения баллистических ракет; управление полетом ступени разведения при построении боевых порядков элементов боевого оснащения; управление маневрированием ББ на нисходящем участке траектории; самонаведение при подлете к цели; математические основы алгоритмизации обзорно-сравнительного метода при наведении по эталонам местности	4
11	4	Навигация баллистических ракет и их головных частей	2
12-13	4	Теоретические основы инерциальной навига-ции; статистическая динамика	4

		навигационных систем	
14	5	Оценка точности полета БР	2
15-16	5	Общетеоретические основы оценки точностных характеристик движения БР	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Внешние условия полета ракет	2
2-3	2	Баллистическое обеспечение полета управляемых БР	4
4-5	3	Методы наведения БР и их головных частей	4
6-7	4	Навигация баллистических ракет и их головных частей	4
8	5	Оценка точности полета БР	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 конспектов	ПУМД, осн. лит. 1-3; доп. лит. 1-2; ЭУМД, осн. лит. 1-2; доп. лит. 3; метод. пос. 1-3.	6	30
Подготовка курсовой работы	ПУМД, осн. лит. 1-3; доп. лит. 1-2; ЭУМД, осн. лит. 1-2; доп. лит. 3; метод. пос. 1-3.	6	12,75
Подготовка к зачету	ПУМД, осн. лит. 1-3; доп. лит. 1-2; ЭУМД, осн. лит. 1-2; доп. лит. 3; метод. пос. 1-3.	6	10

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-мест-р	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Курсовая работа/проект	Курсовая работа	-	10	Каждому студенту выдается индивидуальное курсовое задание. Работа оценивается в 10 баллов, если задание решено верно, студент свободно отвечает на вопросы преподавателя и правильно	кур-совые работы

						оформил курсовую работу. 7-9 баллов - расчет произведен верно есть несколько не грубых ошибок, студент хорошо разбирается в теме. 4-6 баллов есть грубая ошибка, но студент смог объяснить её. 1-3 баллов работа выполнена с ошибками, студент плохо разбирается в теме. 0 баллов -работа не выполнена.	
2	6	Текущий контроль	Подготовка конспекта Тема 1	1	2	Студент готовит конспект по теме. 2 балла - конспект подробен, выделены основные мысли. 1 балл - конспект не поло. 0 баллов - задание не выполнено.	зачет
3	6	Проме-жуточная аттестация	Зачёт	-	10	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. При условии выполнения всех мероприятий текущего контроля и достижении 60% рейтинга обучающийся получает зачет. При желании повысить рейтинг за курс обучающийся на очном зачете устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на зачет. Билет содержит два вопроса. Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.	зачет
4	6	Текущий контроль	Подготовка конспекта Тема 2	1	2	Студент готовит конспект по теме. 2 балла - конспект подробен, выделены основные мысли. 1 балл - конспект не поло. 0 баллов - задание не выполнено.	зачет
5	6	Текущий контроль	Подготовка конспекта Тема 3	1	2	Студент готовит конспект по теме. 2 балла - конспект подробен, выделены основные мысли. 1 балл - конспект не поло. 0 баллов - задание не выполнено.	зачет
6	6	Текущий контроль	Подготовка конспекта Тема 4	1	2	Студент готовит конспект по теме. 2 балла - конспект подробен, выделены основные мысли. 1 балл - конспект не поло. 0 баллов - задание не выполнено.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего рейтинга. Зачет проводиться в соответствии с расписанием. На зачет отводится 20 минут. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы в пределах выданного билета.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-1	Знает: Уравнения движения объекта вокруг центра масс.	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Составлять уравнение движения объекта вокруг центра масс для различных вариантов изделий.	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Составления математических моделей углового движения, их решения и интерпретации.	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Динамика ракет : учебник для студентов вузов / К. А. Абгарян, Э. Л. Калязин, В. П. Мишин и др. - М. : Машиностроение, 1990. - 464 с. : ИЛ.
2. Соловьев, В. А. Управление космическими полетами : учебное пособие. В 2-х ч. Ч. 1 / В. А. Соловьев. - М. : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. - 476 с. : ил.
3. Соловьев, В. А. Управление космическими полетами : учебное пособие. В 2-х ч. Ч. 2 / В. А. Соловьев, Л. Н. Лысенко, В. Е. Любинский ; под общ. ред. Л. Н. Лысенко. - М. : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. - 426 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Иванов, Н. М. Баллистика и навигация космических аппаратов [Текст] : учебник для вузов / Н. М. Иванов, Л. Н. Лысенко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана . 2016
2. Сихарулидзе, Ю.Г. Баллистика и наведение летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Бином. Лаборатория знаний, 2015. — 413 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70701

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 1. Л.Н. Лысенко. Наведение и навигация баллистических ракет. Учебное пособие. Изд-во МВТУ им. Н.Э. Баумана. 2007 г. 670 с.
2. Фомичев, А.В. Расчет параметров межпланетных траекторий по методу сфер влияния [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2010. — 56 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52209
3. Агрегаты регулирования жидкостных ракетных двигателей [Текст] : учебное пособие / Ю. И. Васютин и др. ; под ред. Д. А. Ягодникова. - М. :Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 1. Л.Н. Лысенко. Наведение и навигация баллистических ракет. Учебное пособие. Изд-во МВТУ им. Н.Э. Баумана. 2007 г. 670 с.
2. Фомичев, А.В. Расчет параметров межпланетных траекторий по методу сфер влияния [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2010. — 56 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52209
3. Агрегаты регулирования жидкостных ракетных двигателей [Текст] : учебное пособие / Ю. И. Васютин и др. ; под ред. Д. А. Ягодникова. - М. :Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ельцин, С.И. Инженерное проектирование органов управления летательных аппаратов: учебное пособие для вузов. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова (Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова), 2011. — 101 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64101
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фомичев, А.В. Решение задачи навигации космических аппаратов на основе астронавигационных измерений [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2011. — 84 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52312
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фомичев, А.В. Расчет параметров межпланетных траекторий по методу сфер влияния [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2010. — 56 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52209

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Microchip-MPLAB IDE(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. -Creo Academic(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	305 (5)	1. Учебно-исследовательский лабораторный комплекс "Теория и практика автоматического управления" 2. Интерактивный и мультимедийный (ММ) информационный комплекс "Динамика и управление движение ЛА"
Лекции	305 (5)	1. Учебно-исследовательский лабораторный комплекс "Теория и практика автоматического управления" 2. Интерактивный и мультимедийный (ММ) информационный комплекс "Динамика и управление движение ЛА"