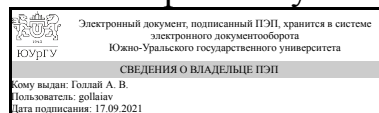


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



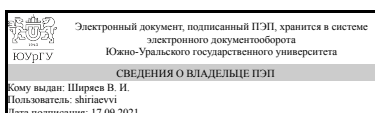
А. В. Голлой

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.30 Механика полета
для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
уровень специалист тип программы Специалитет
специализация Системы управления движением летательных аппаратов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Системы автоматического управления

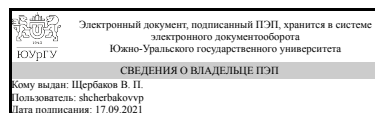
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1032

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



В. И. Ширяев

Разработчик программы,
старший преподаватель



В. П. Щербаков

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – изучить теоретические основы и конкретные методы математического описания и исследования движения летательных аппаратов. Задачи дисциплины – научить студентов понимать и применять современные математические методы ТАУ для описания и исследования моделей движения летательных аппаратов.

Краткое содержание дисциплины

Математические модели летательных аппаратов в различных условиях полета. Определение управляющих и возмущающих воздействий. Декомпозиция уравнений движения. Основы баллистики ракет. Управление дальностью полета. Летательные аппараты как объекты управления. Учет дополнительных степеней свободы. Линеаризация уравнений движения, передаточные функции, частотные характеристики. Анализ устойчивости летательных аппаратов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	Знать:методы построения математических моделей летательных аппаратов с учетом дополнительных степеней свободы.
	Уметь:составлять на основе дифференциальных и алгебраических уравнений структурную схему системы
	Владеть:практическими навыками разработки математических моделей летательных аппаратов.
ПК-36 способностью осуществлять эксплуатацию приборов и агрегатов в соответствии с эксплуатационной документацией, принимать решения о соответствии фактических характеристик эксплуатационного качества принимаемой в эксплуатацию и эксплуатируемой техники требуемым значениям	Знать:способы проверки приборов и устройств СУ движением ЛА
	Уметь:использовать методы проверки приборов и устройств СУ движением ЛА
	Владеть:навыками проведения расчёта и выполнения анализа эксплуатационных характеристик ЛА
ПК-31 способностью на основе системного подхода разрабатывать модели и выполнять теоретические, лабораторные и натурные испытания и эксперименты для решения эксплуатационных задач с использованием современной аппаратуры	Знать:особенности математических моделей летательных аппаратов в различных условиях полета;
	Уметь:решать практические задачи на основе системного подхода
	Владеть:практическими навыками разработки математических моделей летательных аппаратов
ПК-35 способностью принимать в эксплуатацию приборы и агрегаты систем и обрабатывать эксплуатационную документацию	Знать:основные положения эксплуатации систем управления ЛА
	Уметь:проводить настройку приборов в соответствии со стандартами и ТУ
	Владеть:навыками использования измерительных приборов
ПСК-9.2 способностью формировать облик	Знать:назначение основных элементов бортового

бортовых вычислительных комплексов систем управления движением летательных аппаратов, включая разработку их архитектуры, математических моделей и алгоритмов, необходимых для их функционирования	вычислительного комплекса
	Уметь:разрабатывать математические модели ЛА
	Владеть:приемами формирования облика бортовых вычислительных комплексов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.23 Теория автоматического управления, Б.1.16 Теоретическая механика	Б.1.33 Системы наведения летательных аппаратов

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

Дисциплина	Требования
Б.1.23 Теория автоматического управления	Теоретические основы теории линейных, нелинейных и цифровых систем управления.
Б.1.16 Теоретическая механика	Основные уравнения механики твердого тела.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
Общая трудоёмкость дисциплины	252	108	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	112	48	64
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	0	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	140	60	80
Подготовка к зачету (6 семестр)	20	20	0
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (7 семестр)	60	0	60
Подготовка к практическим занятиям (6 семестр)	40	40	0
Подготовка к экзамену (7 семестр)	20	0	20
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР

1	Введение в авиационную и космическую технику: история развития авиации, ракетной техники и космонавтики. Типы летательных аппаратов.	6	2	4	0
2	Системы управления полетом; автоматические и автоматизированные системы.	8	2	4	2
3	Аэродинамические схемы, органы управления.	12	2	8	2
4	Силы и моменты, действующие на летательный аппарат в полете.	14	4	8	2
5	Уравнения пространственного движения летательных аппаратов. Разделение уравнений на уравнения продольного и бокового движений, на движение центра масс и вращение вокруг центра масс.	14	4	8	2
6	Баллистика летательных аппаратов. Параболическая теория, определение промахов по дальности, баллистические ко-эффициенты, баллистическая функция. Управление дальностью полета в общей постановке.	16	6	8	2
7	Уравнения движения космических летательных аппаратов. Определение основных характеристик полета в рамках эллиптической теории. Задачи управления движением. Коррекция траекторий. Гоманов-ские переходы между орбитами.	14	4	8	2
8	Линеаризация уравнений движения летательного аппарата. Передаточные функции, частотные характеристики, устойчивость и управляемость летательных аппаратов.	14	4	8	2
9	Влияние упругих деформаций корпуса летательного аппарата и колебаний жидкости в баках на динамику движения летательного аппарата в центральном гравитационном поле. Методы стабилизации движения.	14	4	8	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в авиационную и космическую технику: история развития авиации, ракетной техники и космонавтики. Типы летательных аппаратов.	2
2	2	Системы управления полетом; автоматические и автоматизированные системы.	2
3	3	Аэродинамические схемы, органы управления.	2
4	4	Силы и моменты, действующие на летательный аппарат в полете.	4
5	5	Уравнения пространственного движения летательных аппаратов. Разделение уравнений на уравнения продольного и бокового движений, на движение центра масс и вращение вокруг центра масс.	2
6	5	Уравнения пространственного движения летательных аппаратов. Разделение уравнений на уравнения продольного и бокового движений, на движение центра масс и вращение вокруг центра масс.	2
7	6	Баллистика летательных аппаратов. Параболическая теория, определение промахов по дальности, баллистические ко-эффициенты, баллистическая функция. Управление дальностью полета в общей постановке.	4
8	6	Баллистика летательных аппаратов. Параболическая теория, определение промахов по дальности, баллистические ко-эффициенты, баллистическая функция. Управление дальностью полета в общей постановке.	2
9	7	Уравнения движения космических летательных аппаратов. Определение основных характеристик полета в рамках эллиптической теории. Задачи управления движением. Коррекция траекторий. Гомановские переходы между орбитами.	4

10	8	Линеаризация уравнений движения летательного аппарата. Передаточные функции, частотные характеристики, устойчивость и управляемость летательных аппаратов.	2
11	8	Линеаризация уравнений движения летательного аппарата. Передаточные функции, частотные характеристики, устойчивость и управляемость летательных аппаратов.	2
12	9	Влияние упругих деформаций корпуса летательного аппарата и колебаний жидкости в баках на динамику движения летательного аппарата в центральном гравитационном поле. Методы стабилизации движения.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Введение в авиационную и космическую технику: история развития авиации, ракетной техники и космонавтики. Типы летательных аппаратов.	4
2	2	Системы управления полетом; автоматические и автоматизированные системы.	4
3	3	Аэродинамические схемы	4
4	3	Органы управления.	4
5	4	Силы и моменты, действующие на летательный аппарат в полете	4
6	4	Силы и моменты, действующие на летательный аппарат в полете	4
7	5	Уравнения пространственного движения летательных аппаратов.	4
8	5	Разделение уравнений на уравнения продольного и бокового движений, на движение центра масс и вращение вокруг центра масс.	4
9	6	Баллистика летательных аппаратов. Параболическая теория, определение промахов по дальности, баллистические коэффициенты, баллистическая функция.	4
10	6	Управление дальностью полета в общей постановке.	4
11	7	Уравнения движения космических летательных аппаратов. Определение основных характеристик полета в рамках эллиптической теории.	4
12	7	Задачи управления движением. Коррекция траекторий. Гомановские переходы между орбитами.	4
13	8	Линеаризация уравнений движения летательного аппарата.	4
14	8	Передаточные функции, частотные характеристики, устойчивость и управляемость летательных аппаратов.	4
15	9	Влияние упругих деформаций корпуса летательного аппарата и колебаний жидкости в баках на динамику движения летательного аппарата в центральном гравитационном поле.	4
16	9	Методы стабилизации движения.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Системы управления полетом; автоматические и автоматизированные системы.	2
2	3	Аэродинамические схемы, органы управления.	2
3	4	Силы и моменты, действующие на летательный аппарат в полете.	2
4	5	Уравнения пространственного движения летательных аппаратов.	2

5	6	Баллистика летательных аппаратов. Параболическая теория, определение промахов по дальности, баллистические коэффициенты, баллистическая функция.	2
6	7	Уравнения движения космических летательных аппаратов. Определение основных характеристик полета в рамках эл-липтической теории.	2
7	8	Линеаризация уравнений движения летательного аппарата. Передаточные функции, частотные характеристики.	2
8	9	Влияние упругих деформаций корпуса летательного аппарата и колебаний жидкости в баках на динамику движения летательного аппарата в центральном гравитационном поле.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к зачету (6 семестр)	ЭУМД №1-5	20
Подготовка к экзамену (7 семестр)	ЭУМД №1-5	20
Подготовка к практическим занятиям (6 семестр)	ЭУМД №2-4	40
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям (7 семестр)	ЭУМД №2-5	60

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Компьютерное моделирование и практический анализ результатов	Практические занятия и семинары	Решение дифференциальных уравнений в области проектирования систем управления движением летательных аппаратов	20

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-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные	Экзамен	Задания контрольно-рейтинговых

	и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры		мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации (7 семестр)
Все разделы	ПСК-9.2 способностью формировать облик бортовых вычислительных комплексов систем управления движением летательных аппаратов, включая разработку их архитектуры, математических моделей и алгоритмов, необходимых для их функционирования	Экзамен	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации (7 семестр)
Все разделы	ПК-31 способностью на основе системного подхода разрабатывать модели и выполнять теоретические, лабораторные и натурные испытания и эксперименты для решения эксплуатационных задач с использованием современной аппаратуры	Экзамен	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации (7 семестр)
Все разделы	ПК-35 способностью принимать в эксплуатацию приборы и агрегаты систем и обрабатывать эксплуатационную документацию	Экзамен	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации (7 семестр)
Все разделы	ПК-36 способностью осуществлять эксплуатацию приборов и агрегатов в соответствии с эксплуатационной документацией, принимать решения о соответствии фактических характеристик эксплуатационного качества принимаемой в эксплуатацию и эксплуатируемой техники требуемым значениям	Экзамен	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации (7 семестр)
Все разделы	ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с	Зачет	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации (6 семестр)

	использованием современной аппаратуры		
Все разделы	ПК-31 способностью на основе системного подхода разрабатывать модели и выполнять теоретические, лабораторные и натурные испытания и эксперименты для решения эксплуатационных задач с использованием современной аппаратуры	Зачет	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации (6 семестр)
Все разделы	ПК-35 способностью принимать в эксплуатацию приборы и агрегаты систем и обрабатывать эксплуатационную документацию	Зачет	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации (6 семестр)
Все разделы	ПК-36 способностью осуществлять эксплуатацию приборов и агрегатов в соответствии с эксплуатационной документацией, принимать решения о соответствии фактических характеристик эксплуатационного качества принимаемой в эксплуатацию и эксплуатируемой техники требуемым значениям	Зачет	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации (6 семестр)
Все разделы	ПСК-9.2 способностью формировать облик бортовых вычислительных комплексов систем управления движением летательных аппаратов, включая разработку их архитектуры, математических моделей и алгоритмов, необходимых для их функционирования	Зачет	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации (6 семестр)
Системы управления полетом; автоматические и автоматизированные системы.	ПК-31 способностью на основе системного подхода разрабатывать модели и выполнять теоретические, лабораторные и натурные испытания и эксперименты для решения эксплуатационных задач с использованием современной аппаратуры	Выполнение индивидуального задания № 1 (6 семестр)	Варианты для выполнения индивидуального задания № 1 (Методическое пособие № 1)
Аэродинамические схемы, органы управления.	ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные	Выполнение индивидуального задания № 2 (6	Варианты для выполнения индивидуального

	и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	семестр)	задания № 2 (Методическое пособие № 1)
Системы управления полетом; автоматические и автоматизированные системы.	ПК-36 способностью осуществлять эксплуатацию приборов и агрегатов в соответствии с эксплуатационной документацией, принимать решения о соответствии фактических характеристик эксплуатационного качества принимаемой в эксплуатацию и эксплуатируемой техники требуемым значениям	Выполнение практического задания № 1 (6 семестр)	Варианты для выполнения практического задания № 1 (Методическое пособие № 1)
Аэродинамические схемы, органы управления.	ПСК-9.2 способностью формировать облик бортовых вычислительных комплексов систем управления движением летательных аппаратов, включая разработку их архитектуры, математических моделей и алгоритмов, необходимых для их функционирования	Выполнение практического задания № 2 (6 семестр)	Варианты для выполнения практического задания № 2 (Методическое пособие № 1)
Силы и моменты, действующие на летательный аппарат в полете.	ПК-35 способностью принимать в эксплуатацию приборы и агрегаты систем и обрабатывать эксплуатационную документацию	Выполнение практического задания № 3 (6 семестр)	Варианты для выполнения практического задания № 3 (Методическое пособие № 1)
Уравнения пространственного движения летательных аппаратов. Разделение уравнений на уравнения продольного и бокового движений, на движение центра масс и вращение вокруг центра масс.	ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	Контрольная работа № 1 (6 семестр)	Варианты для выполнения контрольной работы № 1 (6 семестр) (Методическое пособие № 1)
Все разделы	ПК-31 способностью на основе системного подхода разрабатывать модели и выполнять теоретические, лабораторные и натурные испытания и эксперименты для решения эксплуатационных задач с использованием современной аппаратуры	Зачетная работа (6 семестр)	Варианты заданий для выполнения зачетной работы (Методическое пособие № 1)

Уравнения движения космических летательных аппаратов. Определение основных характеристик полета в рамках эллиптической теории. Задачи управления движением. Коррекция траекторий. Гомановские переходы между орбитами.	ПСК-9.2 способностью формировать облик бортовых вычислительных комплексов систем управления движением летательных аппаратов, включая разработку их архитектуры, математических моделей и алгоритмов, необходимых для их функционирования	Выполнение расчетного задания (7 семестр)	Варианты для выполнения расчетного задания (Методическое пособие № 1)
Все разделы	ПК-35 способностью принимать в эксплуатацию приборы и агрегаты систем и обрабатывать эксплуатационную документацию	Выполнение и защита отчета по лабораторным работам (7 семестр)	Варианты для выполнения лабораторных работ (Методическое пособие № 1)
Все разделы	ПК-36 способностью осуществлять эксплуатацию приборов и агрегатов в соответствии с эксплуатационной документацией, принимать решения о соответствии фактических характеристик эксплуатационного качества принимаемой в эксплуатацию и эксплуатируемой техники требуемым значениям	Выполнение и защита отчета по лабораторным работам (7 семестр)	Варианты для выполнения лабораторных работ (Методическое пособие № 1)
Все разделы	ПСК-9.2 способностью формировать облик бортовых вычислительных комплексов систем управления движением летательных аппаратов, включая разработку их архитектуры, математических моделей и алгоритмов, необходимых для их функционирования	Выполнение и защита отчета по лабораторным работам (7 семестр)	Варианты для выполнения лабораторных работ (Методическое пособие № 1)
Все разделы	ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	Выполнение и защита отчета по лабораторным работам (7 семестр)	Варианты для выполнения лабораторных работ (Методическое пособие № 1)
Все разделы	ПК-31 способностью на основе системного подхода разрабатывать модели и выполнять теоретические, лабораторные и натурные испытания и эксперименты для решения	Выполнение и защита отчета по лабораторным работам (7 семестр)	Варианты для выполнения лабораторных работ (Методическое пособие № 1)

	эксплуатационных задач с использованием современной аппаратуры		
Баллистика летательных аппаратов. Параболическая теория, определение промахов по дальности, баллистические коэффициенты, баллистическая функция. Управление дальностью полета в общей постановке.	ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	Контрольная работа № 1 (7 семестр)	Варианты для выполнения контрольной работы № 1 (7 семестр) (Методическое пособие № 1)
Уравнения движения космических летательных аппаратов. Определение основных характеристик полета в рамках эллиптической теории. Задачи управления движением. Коррекция траекторий. Гомановские переходы между орбитами.	ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	Контрольная работа № 2 (7 семестр)	Варианты для выполнения контрольной работы № 2 (7 семестр) (Методическое пособие № 1)
Линеаризация уравнений движения летательного аппарата. Передаточные функции, частотные характеристики, устойчивость и управляемость летательных аппаратов.	ПК-31 способностью на основе системного подхода разрабатывать модели и выполнять теоретические, лабораторные и натурные испытания и эксперименты для решения эксплуатационных задач с использованием современной аппаратуры	Контрольная работа № 3 (7 семестр)	Варианты для выполнения контрольной работы № 3 (7 семестр) (Методическое пособие № 1)
Влияние упругих деформаций корпуса летательного аппарата и колебаний жидкости в баках на динамику движения летательного аппарата в центральном гравитационном поле. Методы стабилизации движения.	ПК-31 способностью на основе системного подхода разрабатывать модели и выполнять теоретические, лабораторные и натурные испытания и эксперименты для решения эксплуатационных задач с использованием современной аппаратуры	Контрольная работа № 4 (7 семестр)	Варианты для выполнения контрольной работы № 4 (7 семестр) (Методическое пособие № 1)
Все разделы	ПК-35 способностью принимать в эксплуатацию приборы и агрегаты систем и обрабатывать эксплуатационную документацию	Экзаменационная работа (7 семестр)	Варианты для выполнения экзаменационной работы (Методическое пособие № 1)
Все разделы	ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-	Экзаменационная работа (7 семестр)	Варианты для выполнения экзаменационной работы (Методическое пособие № 1)

	исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры		
Все разделы	ПК-36 способностью осуществлять эксплуатацию приборов и агрегатов в соответствии с эксплуатационной документацией, принимать решения о соответствии фактических характеристик эксплуатационного качества принимаемой в эксплуатацию и эксплуатируемой техники требуемым значениям	Экзаменационная работа (7 семестр)	Варианты для выполнения экзаменационной работы (Методическое пособие № 1)
Все разделы	ПСК-9.2 способностью формировать облик бортовых вычислительных комплексов систем управления движением летательных аппаратов, включая разработку их архитектуры, математических моделей и алгоритмов, необходимых для их функционирования	Экзаменационная работа (7 семестр)	Варианты для выполнения экзаменационной работы (Методическое пособие № 1)
Все разделы	ПК-31 способностью на основе системного подхода разрабатывать модели и выполнять теоретические, лабораторные и натурные испытания и эксперименты для решения эксплуатационных задач с использованием современной аппаратуры	Экзаменационная работа (7 семестр)	Варианты для выполнения экзаменационной работы (Методическое пособие № 1)

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачетная работа (6 семестр)	Зачетная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, состоящий из 2-х вопросов, которые позволяют оценить сформированность компетенций. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за высокий уровень выполнения работы и исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы. 4 балла за уровень выполнения работы выше среднего и правильные, но не развернутые ответы на задаваемые вопросы. 3	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.

	балла за уровень выполнения работы выше среднего и ответы на задаваемые вопросы с упущениями и неточностями. 2 балла за средний уровень выполнения работы и ответы на задаваемые вопросы с ошибками. 1 балл за низкий уровень выполнения работы и ответы на задаваемые вопросы с грубыми ошибками. 0 баллов за грубые ошибки при выполнении работы и недостаточный уровень понимания материала. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 1.	
Зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100%. Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59%.
Экзаменационная работа (7 семестр)	Экзаменационная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, состоящий из 3-х вопросов, которые позволяют оценить сформированность компетенций. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за высокий уровень выполнения работы и исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы. 4 балла за уровень выполнения работы выше среднего и правильные, но не развернутые ответы на задаваемые вопросы. 3 балла за уровень выполнения работы выше среднего и ответы на задаваемые вопросы с упущениями и неточностями. 2 балла за средний уровень выполнения работы и ответы на задаваемые вопросы с ошибками. 1 балл за низкий уровень выполнения работы и ответы на задаваемые вопросы с грубыми ошибками. 0 баллов за грубые ошибки при выполнении работы и недостаточный уровень понимания материала. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 1.	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.
Экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. Удовлетворительно: Величина рейтинга

	результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	обучающегося по дисциплине 60...74%. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59%.
Выполнение индивидуального задания № 1 (6 семестр)	Студент получает индивидуальное задание № 1 и приступает к его выполнению во внеаудиторное время. После выполнения задания студент представляет преподавателю отчет. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 0,2.	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.
Выполнение индивидуального задания № 2 (6 семестр)	Студент получает индивидуальное задание № 2 и приступает к его выполнению во внеаудиторное время. После выполнения задания студент представляет преподавателю отчет. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 0,2.	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.
Выполнение практического задания № 1 (6 семестр)	На практическом занятии студент получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. На выполнение задания отводится 2 академических часа. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты выполнения задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. При оценивании	Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.

	<p>результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 0,15.</p>	
<p>Выполнение практического задания № 2 (6 семестр)</p>	<p>На практическом занятии студент получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. На выполнение задания отводится 2 академических часа. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты выполнения задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 0,15.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.</p>
<p>Выполнение практического задания № 3 (6 семестр)</p>	<p>На практическом занятии студент получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. На выполнение задания отводится 2 академических часа. В конце занятия студент представляет преподавателю результаты выполнения задания. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.</p>

	40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 0,15.	
Контрольная работа № 1 (6 семестр)	<p>Контрольная работа проводится письменно. Студент получает индивидуальный вариант по теме и приступает к его выполнению. На выполнение работы отводится 1 академический час. В конце занятия студент представляет преподавателю результат выполнения работы. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 0,15.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.</p>
Выполнение расчетного задания (7 семестр)	<p>Студент получает расчетное задание и приступает к его выполнению во внеаудиторное время. После выполнения задания студент представляет преподавателю отчет. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 0,1.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.</p>
Выполнение и защита отчета по лабораторным работам (7 семестр)	<p>На лабораторных занятиях студент получает индивидуальное задание по теме и приступает к его выполнению. После выполнения всех лабораторных заданий студент подготавливает и представляет преподавателю отчет. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время, по результатам проверки</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.</p>

	<p>проводит процедуру защиты отчета и выставляет оценку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 0,3.</p>	
Контрольная работа № 1 (7 семестр)	<p>Контрольная работа проводится письменно. Студент получает индивидуальный вариант по теме и приступает к его выполнению. На выполнение работы отводится 1 академический час. В конце занятия студент представляет преподавателю результат выполнения работы. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 0,15.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.</p>
Контрольная работа № 2 (7 семестр)	<p>Контрольная работа проводится письменно. Студент получает индивидуальный вариант по теме и приступает к его выполнению. На выполнение работы отводится 1 академический час. В конце занятия студент представляет преподавателю результат выполнения работы. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%. Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.</p>

	ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 0,15.	
Контрольная работа № 3 (7 семестр)	<p>Контрольная работа проводится письменно. Студент получает индивидуальный вариант по теме и приступает к его выполнению. На выполнение работы отводится 1 академический час. В конце занятия студент представляет преподавателю результат выполнения работы.</p> <p>Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 0,15.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%.</p> <p>Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.</p>
Контрольная работа № 4 (7 семестр)	<p>Контрольная работа проводится письменно. Студент получает индивидуальный вариант по теме и приступает к его выполнению. На выполнение работы отводится 1 академический час. В конце занятия студент представляет преподавателю результат выполнения работы.</p> <p>Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе: 5 баллов за выполнение работы без ошибок; 4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками; 3 балла за правильное выполнение 60% работы; 2 балла за правильное выполнение 40% работы; 1 балл за правильное выполнение 30% работы; 0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы. Максимальный балл - 5. Весовой коэффициент мероприятия - 0,15.</p>	<p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60%.</p> <p>Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60%.</p>

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Зачетная работа (6 семестр)	Вопросы и задания для проведения зачетной работы представлены в методическом пособии № 1. МП - Зачетная работа (6 семестр).pdf
Зачет	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации (6 семестр)
Экзаменационная работа (7 семестр)	Вопросы и задания для проведения экзаменационной работы представлены в методическом пособии № 1. МП - Экзаменационная работа (7 семестр).pdf
Экзамен	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации (7 семестр)
Выполнение индивидуального задания № 1 (6 семестр)	Варианты для выполнения индивидуального задания № 1 представлены в методическом пособии № 1. МП - Выполнение индивидуального задания № 1 (6 семестр).pdf
Выполнение индивидуального задания № 2 (6 семестр)	Варианты для выполнения индивидуального задания № 2 представлены в методическом пособии № 1. МП - Выполнение индивидуального задания № 2 (6 семестр).pdf
Выполнение практического задания № 1 (6 семестр)	Варианты для выполнения практического задания № 1 представлены в методическом пособии № 1. МП - Выполнение практического задания № 1 (6 семестр).pdf
Выполнение практического задания № 2 (6 семестр)	Варианты для выполнения практического задания № 2 представлены в методическом пособии № 1. МП - Выполнение практического задания № 2 (6 семестр).pdf
Выполнение практического задания № 3 (6 семестр)	Варианты для выполнения практического задания № 3 представлены в методическом пособии № 1. МП - Выполнение практического задания № 3 (6 семестр).pdf
Контрольная работа № 1 (6 семестр)	Вопросы и задания для проведения контрольной работы № 1 (6 семестр) представлены в методическом пособии № 1. МП - Контрольная работа № 1 (6 семестр).pdf
Выполнение расчетного задания (7 семестр)	Варианты для выполнения расчетного задания представлены в методическом пособии № 1. МП - Выполнение расчетного задания (7 семестр).pdf
Выполнение и защита отчета по лабораторным работам (7 семестр)	Варианты для выполнения лабораторных работ представлены в методическом пособии № 1. МП - Выполнение и защита отчета по лабораторным работам (7 семестр).pdf
Контрольная работа № 1 (7 семестр)	Вопросы и задания для проведения контрольной работы № 1 (7 семестр) представлены в методическом пособии № 1. МП - Контрольная работа № 1 (7 семестр).pdf
Контрольная работа № 2 (7 семестр)	Вопросы и задания для проведения контрольной работы № 2 (7 семестр) представлены в методическом пособии № 1. МП - Контрольная работа № 2 (7 семестр).pdf
Контрольная работа № 3 (7 семестр)	Вопросы и задания для проведения контрольной работы № 3 (7 семестр) представлены в методическом пособии № 1. МП - Контрольная работа № 3 (7 семестр).pdf
Контрольная работа № 4 (7 семестр)	Вопросы и задания для проведения контрольной работы № 4 (7 семестр) представлены в методическом пособии № 1. МП - Контрольная работа № 4 (7 семестр).pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Ракетная техника и космонавтика
2. Теория и системы управления

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по освоению дисциплины "Механика полета" (в локальной сети кафедры)
2. Методические указания по освоению дисциплины "Механика полета" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

3. Методические указания по освоению дисциплины "Механика полета" (для СРС) (в локальной сети кафедры)

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Д (се ло авт / с
1	Основная литература	Королёв, С.Н. Моделирование и оценка эффективности систем управления летательными аппаратами : учебное пособие / С.Н. Королёв. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 48 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/121828	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ин Ав
2	Основная литература	Дмитриевский, А.А. Внешняя баллистика: Учебник для студентов вузов. [Электронный ресурс] / А.А. Дмитриевский, Л.Н. Лысенко. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2005. — 608 с. — URL: http://e.lanbook.com/book/767	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ин Ав
3	Основная литература	Ефремов, А.В. Динамика полета: учебник для студентов высших учебных заведений. [Электронный ресурс] / А.В. Ефремов, В.Ф. Захарченко, В.Н. Овчаренко, В.Л. Суханов. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2011. — 776 с. — URL: http://e.lanbook.com/book/2013	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ин Ав
4	Основная литература	Микрин, Е. А. Введение в механику полета и управление космическими аппаратами : учебник / Е. А. Микрин, Ф. В. Звягин. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. — 566 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/172728	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ин Ав

5	Дополнительная литература	Сидельников, Р. В. Аэродинамика ракет [Текст] : учеб. пособие / Р. В. Сидельников, А. Б. Тропин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - URL: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000167438	Электронный каталог ЮУрГУ	Информационный Свод
---	---------------------------	---	---------------------------	---------------------

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(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
Лабораторные занятия	629 (3б)	ЭВМ с системой "Персональный виртуальный компьютер" (ЮУрГУ) для доступа к MATLAB