

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук

_____ Г. И. Радченко
29.08.2017

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-1548

дисциплины Б.1.31 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, утвержденным приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1032

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.
(ученая степень, ученое звание)

26.05.2017

(подпись)

В. И. Ширяев

Разработчик программы,
старший преподаватель
(ученая степень, ученое звание,
должность)

26.05.2017

(подпись)

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-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
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
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.1.28 Устройство летательных аппаратов, Б.1.24 Теория автоматического управления, Б.1.17 Теоретическая механика	Б.1.34 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.1.28 Устройство летательных аппаратов	Основные конструктивные и функциональные элементы летательных аппаратов.
Б.1.24 Теория автоматического управления	Теоретические основы теории линейных, нелинейных и цифровых систем управления.
Б.1.17 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	
		7	8
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	24	24	0
Подготовка к практическим занятиям	80	36	44
Подготовка к экзамену	36	0	36
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 коэффициенты, 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. Гомановские 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 коэффициенты, баллистическая функция. Управление дальностью полета в общей постановке.	4
8	6	Баллистика летательных аппаратов. Параболическая теория, определение промахов по дальности, баллистические коэффициенты, 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	2

		функция.	
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 экзамену	Основная электронная 1,2,, дополнительная печатная 1	36
Подготовка к практическим занятиям	Основная электронная 1,2, дополнительная печатная 1,2	80
Подготовка к зачету	Основная электронная 1,2,, дополнительная печатная 1	24

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 дифф. уравнений.	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 и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	Экзамен	1-5
Все разделы	ПСК-9.2 способностью формировать облик бортовых	Экзамен	1-5

	вычислительных комплексов систем управления движением летательных аппаратов, включая разработку их архитектуры, математических моделей и алгоритмов, необходимых для их функционирования		
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	6-10
Все разделы	ПК-35 способностью принимать в эксплуатацию приборы и агрегаты систем и обрабатывать эксплуатационную документацию	Экзамен	11-15
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	16-20
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	Зачет	1-7
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	8-31
Все разделы	ПК-35 способностью принимать в эксплуатацию приборы и агрегаты систем и обрабатывать эксплуатационную документацию	Зачет	8-31
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	1-7
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	8-31
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	Проверка подготовки к практическим занятиям	1-20

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Экзамен	Студенту задается 5 вопросов. В случае, если студент не отвечает на вопрос, ему задаются уточняющие вопросы по данной теме.	Отлично: правильный ответ на 5 вопросов, показаны систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение использовать материалы изученной дисциплины Хорошо: правильный ответ на 4 вопроса, показаны систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение использовать материалы изученной дисциплины, но допущены при этом не принципиальные ошибки Удовлетворительно: правильный ответ на 3 вопроса, знание материалов изученной дисциплины не в полном объеме Неудовлетворительно: ответ менее, чем на 3 вопроса, серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины
Зачет	Студенту задается по 2 вопроса из перечня (1-7 и 8-31). В случае, если студент не отвечает на вопрос, ему задаются уточняющие вопросы.	Зачтено: правильный ответ на 2 вопроса, показаны систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение использовать материалы изученной дисциплины Не зачтено: ответ только на 1 вопрос, серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины
Проверка подготовки к практическим занятиям	Студенту задается 1 вопрос из перечня для проверки подготовки к практическим занятиям. В случае, если студент не отвечает на вопрос, ему задаются уточняющие вопросы	Зачтено: правильный ответ на вопрос, допускаются незначительные ошибки Не зачтено: неправильный ответ на вопрос

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Экзамен	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите типы управляющих органов летательных аппаратов. 2. Как формируются управляющие силы и моменты газодинамических органов управления? 3. Определите возможные области применения комбинированных органов управления. 4. Как вычисляются управляющие силы и моменты при движении в атмосфере? 5. Как вычисляются управляющие силы и моменты при движении в безвоздушном пространстве? 6. Как проявляется действие ветра на движение летательного аппарата? 7. Назовите возмущающие факторы, действующие на летательный аппарат (кроме ветра). 8. Запишите уравнения Мещерского для движения тела переменной массы. 9. Запишите уравнения для движения тела переменного состава. <p>Уравнения для движения центра масс и уравнения для вращательного</p>

	<p>движения вокруг центра масс.</p> <p>10. Определите физический смысл составляющих, входящих в уравнения движения тела переменного состава?</p> <p>11. Какие системы координат используются в полной системе дифференциальных уравнений?</p> <p>12. Определите матрицы направляющих косинусов для систем координат?</p> <p>13. При каких условиях возможно разбиение движения летательного аппарата на продольное и боковое?</p> <p>14. При каких условиях возможно разбиение движения летательного аппарата на движение центра масс и вращение вокруг центра масс?</p> <p>15. Запишите общую форму линеаризованных уравнений нелинейной динамической системы. Какие особенности эта форма имеет для математической модели летательного аппарата?</p> <p>16. Определите область применения параболической теории.</p> <p>17. Каков физический смысл и как вычисляются баллистические производные?</p> <p>18. Как определяется промах по дальности? Какие факторы влияют на его величину?</p> <p>19. Что такое кажущееся ускорение и как оно измеряется?</p> <p>20. Как формируется приборный состав системы управления дальностью?</p>
Зачет	<p>1. Назовите типы управляющих органов летательных аппаратов.</p> <p>2. Как формируются управляющие силы и моменты газодинамических органов управления?</p> <p>3. Определите возможные области применения комбинированных органов управления.</p> <p>4. Как вычисляются управляющие силы и моменты при движении в атмосфере?</p> <p>5. Как вычисляются управляющие силы и моменты при движении в безвоздушном пространстве?</p> <p>6. Как проявляется действие ветра на движение летательного аппарата?</p> <p>7. Назовите возмущающие факторы, действующие на летательный аппарат (кроме ветра).</p> <p>8. Запишите уравнения Мещерского для движения тела переменной массы.</p> <p>9. Запишите уравнения для движения тела переменного состава. Уравнения для движения центра масс и уравнения для вращательного движения вокруг центра масс.</p> <p>10. Определите физический смысл составляющих, входящих в уравнения движения тела переменного состава?</p> <p>11. Какие системы координат используются в полной системе дифференциальных уравнений? Определите матрицы направляющих косинусов для систем координат?</p> <p>12. При каких условиях возможно разбиение движения летательного аппарата на продольное и боковое?</p> <p>13. При каких условиях возможно разбиение движения летательного аппарата на движение центра масс и вращение вокруг центра масс?</p> <p>14. Запишите общую форму линеаризованных уравнений нелинейной динамической системы. Какие особенности эта форма имеет для математической модели летательного аппарата?</p> <p>15. Определите область применения параболической теории.</p> <p>16. Каков физический смысл и как вычисляются баллистические производные?</p> <p>17. Как определяется промах по дальности? Какие факторы влияют на его величину?</p>

	<p>18. Что такое кажущееся ускорение и как оно измеряется?</p> <p>19. Как формируется приборный состав системы управления дальностью? Определите область применения эллиптической теории.</p> <p>20. Определите исходные данные, при которых реализуются различные типы траекторий?</p> <p>21. Как вычисляются основные параметры движения баллистической ракеты при использовании эллиптической теории?</p> <p>22. Как вычисляются баллистические производные в эллиптической теории?</p> <p>23. Дайте определение передаточной функции летательного аппарата по управляющим и возмущающим воздействиям.</p> <p>24. Запишите передаточные функции, полученные при линеаризации «укороченной» системы дифференциальных уравнений.</p> <p>25. На примере канала тангажа определите условия, при которых возможно упрощение передаточных функций.</p> <p>26. Сформулируйте основные критерии устойчивости линейных динамических систем.</p> <p>27. Определите физический смысл понятия «статически неустойчивый летательный аппарат».</p> <p>28. Определите характерные особенности структурных схем и частотных характеристик устойчивых и неустойчивых летательных аппаратов.</p> <p>29. Определите передаточные функции баллистической ракеты при учете изгибных колебаний корпуса.</p> <p>30. Определите передаточные функции баллистической ракеты при учете колебаний жидкого наполнения баков.</p> <p>31. Назовите характерные особенности структурных схем при учете дополнительных степеней свободы.</p>
<p>Проверка подготовки к практическим занятиям</p>	<p>1. Какие системы координат используются в полной системе дифференциальных уравнений? Определите матрицы направляющих косинусов для систем координат?</p> <p>2. При каких условиях возможно разбиение движения летательного аппарата на продольное и боковое?</p> <p>3. При каких условиях возможно разбиение движения летательного аппарата на движение центра масс и вращение вокруг центра масс?</p> <p>4. Запишите общую форму линеаризованных уравнений нелинейной динамической системы. Какие особенности эта форма имеет для математической модели летательного аппарата?</p> <p>5. Определите область применения параболической теории.</p> <p>6. Каков физический смысл и как вычисляются баллистические производные?</p> <p>7. Как определяется промах по дальности? Какие факторы влияют на его величину?</p> <p>8. Что такое кажущееся ускорение и как оно измеряется?</p> <p>9. Как формируется приборный состав системы управления дальностью? Определите область применения эллиптической теории.</p> <p>10. Определите исходные данные, при которых реализуются различные типы траекторий?</p> <p>11. Как вычисляются основные параметры движения баллистической ракеты при использовании эллиптической теории?</p> <p>12. Как вычисляются баллистические производные в эллиптической теории?</p> <p>13. Дайте определение передаточной функции летательного аппарата по управляющим и возмущающим воздействиям.</p> <p>14. Запишите передаточные функции, полученные при линеаризации «укороченной» системы дифференциальных уравнений.</p> <p>15. На примере канала тангажа определите условия, при которых</p>

	<p>возможно упрощение передаточных функций.</p> <p>16. Сформулируйте основные критерии устойчивости линейных динамических систем.</p> <p>17. Определите физический смысл понятия «статически неустойчивый летательный аппарат».</p> <p>18. Определите характерные особенности структурных схем и частотных характеристик устойчивых и неустойчивых летательных аппаратов.</p> <p>19. Определите передаточные функции баллистической ракеты при учете изгибных колебаний корпуса.</p> <p>20. Определите передаточные функции баллистической ракеты при учете колебаний жидкого наполнения баков.</p>
--	---

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Абгарян, К. А. Динамика ракет Учеб. для вузов Под ред. В. П. Мишина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 463 с. ил.
2. Сидельников, Р. В. Динамика полета [Текст] учеб. пособие Р. В. Сидельников, А. В. Демьянцев, В. И. Донцов ; Юж.-Урал гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1997. - 67 с. 20 ил., табл.

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"
2. Методические указания по освоению дисциплины "Механика полета"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

3. Методические указания по освоению дисциплины "Механика полета"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Дмитриевский, А.А. Внешняя баллистика: Учебник для студентов вузов. [Электронный ресурс] / А.А.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный

		Дмитриевский, Л.Н. Лысенко. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2005. — 608 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/767 — Загл. с экрана.		
2	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. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2013 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(30.10.2017)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено