ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Электротехнический

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Телегин А. И.
Пользователь: teleginai
Дата подписания: 17.01.2020

А. И. Телегин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2058

дисциплины Б.1.49 Системы управления ракет
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
уровень специалист **тип программы** 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 01.12.2016 № 1517

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: 19.12.2019

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: 19.12.2019

А. А. Суслов

Миасс

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы управления 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 (ЗУНы)
ПК-1 способностью работать в информационно-коммуникационном пространстве, проводить твердотельное компьютерное моделирование, прочностные, динамические и тепловые расчеты с использованием программных средств общего назначения	Знать:общие принципы управления движением и построения систем управления полетом летательных аппаратов, функции системы управления, типы и состав системы управления, особенности баллистических ракет, траектории их полета, конструктивные схемы.
	Уметь:применять принципы управления: принципы целенаправленного воздействия на состояние объекта при управлении его движением; принцип декомпозиции (разделения) сложных задач в совокупность задач меньшей сложности; принцип управления по схеме “наведение-стабилизация”; принцип независимого (развязанного) управления.
	Владеть:методами и алгоритмами наведения баллистических ракет и ГЧ; методами решения уравнений навигации в платформенных и безплатформенных ИНС.
ПК-5 способностью разрабатывать проектные решения несущих и вспомогательных конструкций сооружений с использованием систем автоматизированного проектирования в соответствии с Единой системой конструкторской документации и системой проектной документацией в строительстве с использованием современных программных комплексов	Знать:общие принципы управления движением и построения систем управления полетом летательных аппаратов, функции системы управления, типы и состав системы управления, особенности баллистических ракет, траектории их полета, конструктивные схемы.
	Уметь:применять принципы управления: принципы целенаправленного воздействия на состояние объекта при управлении его движением; принцип декомпозиции (разделения) сложных задач в совокупность задач меньшей сложности; принцип управления по схеме “наведение-стабилизация”; принцип независимого (развязанного) управления.
	Владеть:методами и алгоритмами наведения баллистических ракет и ГЧ; методами решения уравнений навигации в платформенных и

	безплатформенных ИНС.
ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Знать:общие принципы управления движением и построения систем управления полетом летательных аппаратов, функции системы управления, типы и состав системы управления, особенности баллистических ракет, траектории их полета, конструктивные схемы.
	Уметь:применять принципы управления: принципы целенаправленного воздействия на состояние объекта при управлении его движением; принцип декомпозиции (разделения) сложных задач в совокупность задач меньшей сложности; принцип управления по схеме “наведение-стабилизация”; принцип независимого (развязанного) управления.
	Владеть:методами и алгоритмами наведения баллистических ракет и ГЧ; методами решения уравнений навигации в платформенных и безплатформенных ИНС.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.31 Устойчивость и управляемость, Б.1.25 Теория автоматического управления, ДВ.1.05.02 Баллистика ракет, Б.1.37 Теория поиска и принятия решений в проектировании летательных аппаратов (ЛА)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
ДВ.1.05.02 Баллистика ракет	Знать:Математические модели движения ракет Уметь:решать математические модели с применением ЭВМ Владеть:Методами анализа решений
Б.1.31 Устойчивость и управляемость	Знать: основные принципы управления поступательным и вращательным движениями в космосе и в атмосфере Уметь:Составлять математические модели и получать решения в виде законов управления по обратной связи Владеть: Методами анализа строгих математических моделей и синтеза законов управления ракетами и другими ЛА по обратной связи на различных отрезках траектории полёта.
Б.1.25 Теория автоматического управления	Знать:основные положения теории управления, принципы и методы построения, преобразования моделей систем управления Уметь:применять методы анализа и синтеза при создании и исследовании систем управления Владеть:принципами и методами анализа и

	синтеза систем и средств автоматизации и управления.
Б.1.37 Теория поиска и принятия решений в проектировании летательных аппаратов (ЛА)	Знать: подходы к принятию оптимальных решений в условиях определенности и неопределенности; постановку и математическую формулировку оптимизационных задач; классификацию оптимизационных задач в зависимости от вида целевой функции и ограничительных условий; формулировку и методы решения задачи линейного, динамического программирования; основные положения теории игр, классификацию и основные особенности стратегических и статистических игр; подходы к их решению. Уметь:Решать задачи линейного, целочисленного и динамического программирования и провести анализ результатов решения; Владеть:Графическим и симплексным (аналитическим и табличным) методами решения задач линейного программирования; методами решения задач динамического программирования с использованием рекуррентного соотношения Беллмана;

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		11
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	9	9
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	3	3
Самостоятельная работа (СРС)	60	60
Подготовка к контрольным работам и экзамену	60	60
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Внешние условия полета ракет	10	1	6	3
2	Баллистическое обеспечение полета управляемых БР	8	2	6	0
3	Методы наведения БР и их головных частей	10	2	8	0

4	Навигация баллистических ракет и их головных частей	10	2	8	0
5	Оценка точности полета БР	10	2	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Внешние условия полета ракет	1
2	2	Баллистическое обеспечение полета управляемых БР	1
3	2	Математические основы баллистического обеспечения полета; Синтез программ управления движением БР на восходящем участке траектории; Решение краевых задач баллистики управляемых БР	1
4	3	Методы наведения БР и их головных частей	1
5	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	1
6	4	Навигация баллистических ракет и их головных частей	1
7	4	Теоретические основы инерциальной навига-ции; статистическая динамика навигационных систем	1
8	5	Оценка точности полета БР	1
9	5	Общетеоретические основы оценки точностных характеристик движения БР	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Внешние условия полета ракет	6
2	2	Баллистическое обеспечение полета управляемых БР	6
3	3	Методы наведения БР и их головных частей	4
4	3	Методы наведения БР и их головных частей	4
5	4	Навигация баллистических ракет и их головных частей	4
6	4	Навигация баллистических ракет и их головных частей	4
7	5	Оценка точности полета БР	4
8	5	Оценка точности полета БР	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Внешние условия полета ракет	3

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к контрольным работам и	Основная и доп. лит-ра	60

экзамену		

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Инновационная образовательная технология	Практические занятия и семинары	Решение комплексной учебно-познавательной задачи, применение научно-технических знаний и практических навыков	5

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Инновационные формы обучения	Решение комплексной учебно-познавательной задачи, применение научно-технических знаний и практических навков

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-1 способностью работать в информационно-коммуникационном пространстве, проводить твердотельное компьютерное моделирование, прочностные, динамические и тепловые расчеты с использованием программных средств общего назначения	Зачет	1-16
Все разделы	ПК-5 способностью разрабатывать проектные решения несущих и вспомогательных конструкций сооружений с использованием систем автоматизированного проектирования в соответствии с Единой системой конструкторской документации и системой проектной документацией в строительстве с использованием современных программных комплексов	Зачет	1-16
Все разделы	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Зачет	1-16
Внешние условия полета ракет	ПК-1 способностью работать в информационно-коммуникационном	Подготовка конспекта по теме "Внешние	1

	пространстве, проводить твердотельное компьютерное моделирование, прочностные, динамические и тепловые расчеты с использованием программных средств общего назначения	условия полета ракет"	
Баллистическое обеспечение полета управляемых БР	ПК-5 способностью разрабатывать проектные решения несущих и вспомогательных конструкций сооружений с использованием систем автоматизированного проектирования в соответствии с Единой системой конструкторской документации и системой проектной документацией в строительстве с использованием современных программных комплексов	Подготовка конспекта по теме "Баллистическое обеспечение полета управляемых БР"	1
Навигация баллистических ракет и их головных частей	ПК-5 способностью разрабатывать проектные решения несущих и вспомогательных конструкций сооружений с использованием систем автоматизированного проектирования в соответствии с Единой системой конструкторской документации и системой проектной документацией в строительстве с использованием современных программных комплексов	Подготовка конспекта по теме "Навигация баллистических ракет и их головных частей"	1
Оценка точности полета БР	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Подготовка конспекта по теме "Оценка точности полета БР"	1

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Каждый студент устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на зачет. Билет содержит два вопроса. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Подготовка конспекта по теме "Внешние условия полета ракет"	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

Подготовка конспекта по теме "Баллистическое обеспечение полета управляемых БР"	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Подготовка конспекта по теме "Навигация баллистических ракет и их головных частей"	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Подготовка конспекта по теме "Оценка точности полета БР"	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Зачет	1. Фигура и гравитационное поле Земли; магнитное поле Земли; атмосфера Земли 2. Математические основы баллистического обеспечения полета; 3. Синтез программ управления движением БР на восходящем участке траектории; 4. Решение краевых задач баллистики управляемых БР 5. Методы наведения баллистических ракет; 6. Управление полетом ступени разведения при построении боевых порядков элементов боевого оснащения; 7. Управление маневрированием ББ на нисходящем участке траектории; 8. Самонаведение при подлете к цели; 9. Математические основы алгоритмизации обзорно-сравнительного метода при наведении по эталонам местности

	10. Теоретические основы инерциальной навигации; 11. Статистическая динамика навигационных систем; 12. Коррекция движения ЛА баллистического типа и баллистико-навигационного обеспечения их автономных систем управления от дополнительных источников навигационной информации; 13. Элементы искусственного интеллекта в системах навигации и управления полетом БР и их аппаратно-алгоритмическая реализация 14. Общетеоретические основы оценки точностных характеристик движения БР; 15. Влияние требований по повышению точности БР на совершенствование баллистико-навигационного обеспечения полета 16. Магнитное поле Земли; атмосфера Земли
Подготовка конспекта по теме "Внешние условия полета ракет"	Микрин, Е. А. Бортовые комплексы управления космических аппаратов [Текст] : учебное пособие / Е. А. Микрин. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана . 2014 Глава 1.2 стр. 18-20.
Подготовка конспекта по теме "Баллистическое обеспечение полета управляемых БР"	Микрин, Е. А. Бортовые комплексы управления космических аппаратов [Текст] : учебное пособие / Е. А. Микрин. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана . 2014 Глава 2 стр. 118-123.
Подготовка конспекта по теме "Навигация баллистических ракет и их головных частей"	Микрин, Е. А. Бортовые комплексы управления космических аппаратов [Текст] : учебное пособие / Е. А. Микрин. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана . 2014 Глава 2.5 стр. 154-169.
Подготовка конспекта по теме "Оценка точности полета БР"	Микрин, Е. А. Бортовые комплексы управления космических аппаратов [Текст] : учебное пособие / Е. А. Микрин. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана . 2014 Глава 3.3 стр. 193-202.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ачильдиев, В. М. Информационные измерительные и оптико-электронные системы на основе микро- и наномеханических датчиков угловой скорости и линейного ускорения [Текст] : / В. М. Ачильдиев, Ю. К. Грузевич, В. А. Солдатенков. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана . 2016
2. Микрин, Е. А. Бортовые комплексы управления космических аппаратов [Текст] : учебное пособие / Е. А. Микрин. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана . 2014
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
4. Баллистика и навигация космических аппаратов : учебник для втузов / Н. М. Иванов, Л. Н. Лысенко . - М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 523 с.

б) дополнительная литература:

1. Бороздин, В. Р. Гироскопические приборы и устройства систем управления : учебное пособие для вузов / В. Р. Бороздин. - М. : Машиностроение, 1990. - 272 с. : 2 ВКЛ.
2. Сердюк, В. К. Проектирование средств выведения космических аппаратов : учебное пособие для вузов / В. К. Сердюк ; под ред. А. А. Медведева. - М. : Машиностроение, 2009
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.
4. Тимнат, И. Ракетные двигатели на химическом топливе / И. Тимнат ; пер. с англ. В. А. Вебера, С. М. Фролова. - М. : Мир, 1990. - 294 с. : ил.
5. Киселев, С. П. Рассеивание ракет / С.П Киселев , Ю. В. Чуев. - М. : Воениздат, 1964. - 88 с. : ИЛ. - (За военно-технические знания).
6. Алексеев К. Б. Управление космическими летательными аппаратами / К. Б. Алексеев, Г. Г. Бебенин. - М.: Машиностроение, 1974. - 340 с.
7. Кочетков, В. Т. Теория систем телеуправления и самонаведения ракет / В. Т. Кочетков, А. М. Половко, В. М. Пономарев ; ред. Ф. С. Петров. - М. : Наука, 1964. - 536 с.

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

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. 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
3. 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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

4. 1. Л.Н. Лысенко. Наведение и навигация баллистических ракет. Учебное пособие. Изд-во МВТУ им. Н.Э. Баумана. 2007 г. 670 с.
5. 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
6. 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

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Управляемые энергетические установки на твердом ракетном топливе [Электронный ресурс] : / В.И. Петренко, М.И. Соколовский, Г.А. Зыков [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2003. — 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=774	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
2	Дополнительная литература	Дмитриевский, А.А. Внешняя баллистика: Учебник для студентов вузов [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Дмитриевский, Л.Н. Лысенко. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2005. — 608 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=767	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
3	Основная литература	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	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
4	Основная литература	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	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
5	Основная литература	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	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
6	Дополнительная литература	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	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
7	Дополнительная литература	Туманов, А.В. Методы телеуправления и самонаведения в системах управления крылатыми ракетами [Электронный ресурс] : / А.В. Туманов,	Электронно-библиотечная система	Интернет / Свободный

		А.Г. Зуев, Э.Д. Суханов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2008. — 122 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52287	издательства Лань	
8	Дополнительная литература	Челноков, Ю.Н. Кватернионные модели и методы динамики, навигации и управления движением [Электронный ресурс] : монография. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2011. — 554 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50289	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
9	Дополнительная литература	Современные информационные технологии в задачах навигации и наведения беспилотных маневренных летательных аппаратов [Электронный ресурс] / под ред. М. Н. Красильникова, Г. Г. Себрякова. - М. : Физматлит, 2009. - 557 с.+ Электронный ресурс.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
10	Основная литература	Толпегин, О.А. Экспериментальная баллистика: тексты лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2015. — 211 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/75166	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Creo Academic(бессрочно)
3. -Microchip-MPLAB IDE(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		1. Учебно-исследовательский лабораторный комплекс "Теория и практика автоматического управления" 2. Интерактивный и мультимедийный (ММ) информационный комплекс "Динамика и управление движение ЛА"
Лабораторные занятия		1. Виртуальный учебный стенд "Устройство и принципы астрокоррекции" 2. Виртуальный учебный стенд "Система управления инерциальной навигации ракеты"