ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Электротехнический

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: 16.01.2020

А. И. Телегин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2058

дисциплины Б.1.50 Проектирование спускаемых аппаратов
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.

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: 26.12.2019

В. И. Киселев

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Решетников М. И.
Пользователь: reshetnikovmi
Дата подписания: 23.12.2019

М. И. Решетников

Миасс

1. Цели и задачи дисциплины

Цели и задачи преподавания и изучения дисциплины "Проектирования спскаемых ЛА" - выработка умений в проектировании сложных, маневрирующих в космическом пространстве технических систем.

Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Цели и задачи курса. Его роль среди профилирующих дисциплин. Термино-логия. Роль российских ученых в создании сложных технических систем. Раздел 2. Определение числа ББ, необходимых для выполнения задачи с заданной ве-роятностью. Раздел 3. Логика последовательного разведения ББ. Раздел 4. Анализ существующих компоновочных схем РГЧ. Методика оценки пара-метров РГЧ. Характеристика зон поражения средствами сухопутного и морского базиро-вания. Расчет затрат топлива на разведение ББ. Раздел 5. Типы ББ: неуправляемые, управляемые. Способы совершения управляемого полета. Компоновочные схемы УББ. Комплект аппаратуры. Траектории маневра уклоне-ния и повышения точности попадания. Раздел 6. Логика построения боевых порядков. Системы формирования боевых по-рядков. Средства маскировки Б.П. Ложные цели. Раздел 7. Пути совершенствования конструкций РГЧ (Анализ по критерию "излише-ство", совмещение функциональной нагрузки, защита от внешних воздействий, новые материалы, "рикошет", групповой "рикошет"…).

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Знать:причины создания разделяющихся головных частей, их компоновочные и силовые схемы, состав РГЧ, логику функционирования отсеков РГЧ; • — специальную литературу и другие информационные источники для выбора мето-дик расчета параметров РГЧ, компоновочных схем, расчетов запасов топлива, оптимиза-ции порядка обхода точек прицеливания, типов двигательных установок разведения;
	Уметь:решать проектные задачи по определению: параметров РГЧ, типов ДУ разведения, запасов топлива, порядка "отцепки" элементов, логики построения боевых порядков, ме-тодики оценки прочности узлов РГЧ, средств маскировки боевых порядков, обеспечения безударного разделения;
	Владеть: Опытом исполнения компоновочных схем, номограмм, чертежей, силовых схем; Опытом применения ЭВМ для решения проектных задач.
ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению	Знать:логику функционирования отсеков РГЧ
	Уметь:решать проектные задачи
	Владеть:Опытом применения ЭВМ для решения

прочности и жесткости ракетных конструкций	проектных задач.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.06 Физика, Б.1.34 Строительная механика ракет	Б.1.41 Проектирование систем теплозащиты и терморегуляции ЛА, Б.1.49 Системы управления ракет

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

Дисциплина	Требования
Б.1.34 Строительная механика ракет	Знать: как определять несущую способность и запасы прочности тонкостенных оболочечных конструкций и пластин, работающих на прочность и устойчивость; Уметь: разрабатывать требования в конструкторской документации по обеспечению контроля качества изготовления в части прочности; Владеть: методиками составления расчетных схем и методами расчета.
Б.1.06 Физика	Знать: основные физические теории, позволяющие описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач; Уметь: использовать научно-техническую литературу для получения профессиональных знаний; Владеть: навыками по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий.

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
		9
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	60	60

Введение в планирование и анализ систем. Методы оптимизации. Понятие об эффективности комплекса и критериях ее оценки.	20	20
.Стоимость и надежность комплекса.	20	20
Применение вероятностно-статистических методов для обоснования проектных параметров ЛА.	20	20
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в планирование и анализ систем. Методы оптимизации. Понятие об эффективности комплекса и критериях ее оценки.	16	10	6	0
2	. Стоимость и надежность комплекса.	20	12	8	0
3	Применение вероятностно-статистических методов для обоснования проектных параметров ЛА.	8	6	2	0
4	Космическое оружие. Дилемма безопасности.	4	4	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-3	1	Введение в планирование и анализ систем:-понятие «анализ систем»;-планирование систем;- стадии планирования систем;- категории специалистов для выполнения работ по планированию системы;- основные элементы анализа систем;- модель системы, классификация моделей;-взаимосвязь моделей в анализе систем;- процесс оценки системы.Математические методы оптимизации, общая характеристика методов: -аналитических методов оптимизации;-динамического программирования;-теории игр.Понятие об эффективности комплекса и критериях ее оценки:-качество комплекса, условия применения комплекса;-критерии оценки эффективности;- аналитические методы определения критериев эффективности;- обобщенный критерий эффективности комплекса.	5
4-6	1	Введение в планирование и анализ систем: -понятие «анализ систем»; -планирование систем; - стадии планирования систем; - категории специалистов для выполнения работ по планированию системы; - основные элементы анализа систем; - модель системы, классификация моделей; -взаимосвязь моделей в анализе систем; - процесс оценки системы. Математические методы оптимизации, общая характеристика методов: -аналитических методов оптимизации; -динамического программирования; -теории игр. Понятие об эффективности комплекса и критериях ее оценки: -качество комплекса, условия применения комплекса; - критерии оценки эффективности; - аналитические методы определения критериев эффективности; - обобщенный критерий эффективности комплекса.	5
7-10	2	Общие принципы экономических расчетов:-статьи расходов;-задача экономических исследований;-экономические критерии.Методы определения стоимости ракеты и комплекса:-факторы, характеризующие условия производства;-функции стоимости, базисные характеристики;-методы определения стоимости проектируемой ракеты;-укрупненный расчет	6

		стоимости ракеты;-стоимость технологического оборудования, строительных сооружений, эксплуатационные расходы;-затраты на разработку ракеты.Определение оптимальной эксплуатационной надежности ракеты:-надежность, критерий надежности;-цели исследования надежности;-стоимость выполнения задачи;-пути повышения надежности систем и агрегатов ракеты;- оптимальная эксплуатационная надежность.	
11-14	2	Общие принципы экономических расчетов: -статьи расходов; -задача экономических исследований; -экономические критерии. Методы определения стоимости ракеты и комплекса: -факторы, характеризующие условия производства; -функции стоимости, базисные характеристики; -методы определения стоимости проектируемой ракеты; -укрупненный расчет стоимости ракеты; -стоимость технологического оборудования, строительных сооружений, эксплуатационные расходы; -затраты на разработку ракеты. Определение оптимальной эксплуатационной надежности ракеты: -надежность, критерий надежности; -цели исследования надежности; -стоимость выполнения задачи; -пути повышения надежности систем и агрегатов ракеты; - оптимальная эксплуатационная надежность.	6
15-18	3	Проблемы применения вероятностно-статистических моделей в практике проектирования. Некоторые закономерности процесса проектирования. Критерии оптимизации ЛА: -вероятность выполнения полной и неполной систем условий работоспособностей; -максимальная дальность полета; -надежность. Физико-статистическая модель функционирования ЛА. Область работоспособности. Основные части модели. Зависимости проектных параметров ЛА от уровня их параметрической надежности: -прямая и обратная задачи расчета оптимальных значений надежности; -надежность составных частей ЛА (силовой корпус, СУ, ДУ); -зависимости «надежность-масса». Оптимальное распределение показателя надежности между системами.	6
19-21	4	Военно-стратегический баланс, закон «убывающего эффекта». Суть стратегической оборонной инициативы (СОИ). Особенности отдельных участков траектории ракет, представляющих интерес с точки зрения ПРО. Средства поражения, предполагаемые к разработке в рамках СОИ. Лазерное оружие (типы, краткая характеристика). Пучковое оружие (краткая характеристика). Кинетическое оружие (краткая характеристика). ЭМИ-оружие (краткая характеристика).	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основные элементы анализа систем; модель системы, классификация моделей; взаимосвязь моделей в анализе систем; процесс оценки системы	2
2	1	1.Критерии оценки эффективности; аналитические методы определения критериев эффективности; обобщенный критерий эффективности комплекса	4
3	2	Общие принципы экономических расчетов	4
4	2	Оптимальная эксплуатационная надежность ракеты.	4
5	3	Зависимости проектных параметров ЛА от уровня их параметрической надежности	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовиться и провести по заданным исходным данным, по ракете и системам комплекса (при необходимости), расчеты и оформить в виде курсовой работы: - эффективность применения ракеты для различных целевых обстановок (вариант 1); - затраты на разработку ракеты (вариант 2); - оптимальное распределение показателя надежности между системами ракеты (вариант 3).	Основная литература	60

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Разбор конкретных ситуаций	Практические занятия и семинары	Часть практических занятий (60–100%) проводятся в интерактивной форме: студенты самостоятельно или с частичной помощью преподавателя решают задачи, в которых необходимо применить новый и изученный ранее учебный материал.	8

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Разбор конкретных ситуаций	Применяемые методы обучения: объяснительно-иллюстративные, проблемные. Часть лекций (10–40%) проводятся в интерактивной форме: студенты самостоятельно или с помощью преподавателя делают выводы из сообщённого преподавателем материала, возможно, с использованием ранее изученного; студенты самостоятельно решают задачи, в которых необходимо применить новый учебный материал.

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-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-	экзамен	1-43

	космической техники		
Все разделы	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	экзамен	1-43
Все разделы	ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Курсовая работа	1
Все разделы	ПСК-1.2 способностью обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций	Курсовая работа	1
Введение в планирование и анализ систем. Методы оптимизации. Понятие об эффективности комплекса и критериях ее оценки.	ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Подготовка конспекта по теме "Гравитационное поле Земли"	1
. Стоимость и надежность комплекса.	ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Подготовка конспекта по теме "Оптимизация траектории спуска"	1
Применение вероятностно-статистических методов для обоснования проектных параметров ЛА.	ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Подготовка конспекта по теме "Оптимальный боковой маневр"	1
Космическое оружие. Дилемма безопасности.	ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Подготовка конспекта по теме "Управление траекторией спуска КА"	1

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает в себя 2 вопроса, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. 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 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %
Курсовая работа	Процедура оценивания выполненной студентом курсовой работы состоит из нескольких этапов:	Отлично: Величина рейтинга обучающегося по

	1. Каждому студенту задание по курсовой работе выдается в первые две недели семестра. Работа выполняется в соответствии с графиком, утвержденным преподавателем. К курсовой работе прилагаются два документа: задание по курсовой работе, аннотация к курсовой работе. 2. Задание и аннотация по курсовой работе представляются преподавателю, который решает вопрос о возможности допуска студента к защите курсовой работы. Допуск студента к защите фиксируется подписью преподавателя, на титульном листе курсовой работы. 3. Студент, получив допуск к защите, должен подготовить доклад, в котором четко и кратко изложить основные положения курсовой работы. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. Защита проводится в соответствии с графиком. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защиту предоставляется задание, аннотация и курсовая работа. На защите студент коротко (5-7 мин.) докладывает об основных результатах работы и отвечает на вопросы членов комиссии и студентов, присутствующих при защите. После выступления студенту, защищающему свою работу, предоставляется заключительное слово, в котором он может еще раз подтвердить или уточнить свою позицию по исследуемым вопросам. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Показатели оценивания: – Соответствие заданию: 3 балла – полное соответствие, работоспособность во всех режимах 2 балла – полное соответствие заданию, работоспособность в подавляющем большинстве режимов 1 балл – не полное соответствие заданию, работоспособность только в части режимов 0 баллов – не соответствие заданию, неработоспособность или работоспособность только в малой части режимов – Качество курсовой работы: 3 балла – работа имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями 2 балла – работа имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями 1 балл –	курсовой работе 85…100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 75…84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60…74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 0…59 %

	работа имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения 0 балл – работа не содержит анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. – Защита курсовой работы: 3 балла – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы 2 балла – при защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 1 балл – при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы 0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки Максимальное количество баллов – 9.	
Подготовка конспекта по теме "Гравитационное поле Земли"	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 "Оптимизация траектории спуска"	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	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на	Зачтено: рейтинг обучающегося за

"Оптимальный боковой маневр"	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.	мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Подготовка конспекта по теме "Управление траекторией спуска КА"	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
экзамен	1. Понятие «анализ систем». 2. Планирование систем. 3. Стадии планирования систем. 4. Категории специалистов для выполнения работ по планированию системы. 5. Основные элементы анализа систем. 6. Модель системы, классификация моделей. 7. Взаимосвязь моделей в анализе систем. 8. Процесс оценки системы. 9. Математические методы оптимизации, общая характеристика методов: -аналитических методов оптимизации; -динамического программирования; -теории игр. 10. Понятие об эффективности комплекса и критериях ее оценки. 11. Качество комплекса, условия применения комплекса. 12. Критерии оценки эффективности. 13. Аналитические методы определения критериев эффективности. 14. Обобщенный критерий эффективности комплекса. 15. Общие принципы экономических расчетов. 16. Статьи расходов. 17. Задача экономических исследований. 18. Экономические критерии. 19. Факторы, характеризующие условия производства. 20. Функции стоимости, базисные характеристики.

	21. Укрупненный расчет стоимости ракеты. 22.Стоимость технологического оборудования, строительных сооружений, эксплуатационные расходы. 23. Затраты на разработку ракеты. 24. Надежность, критерий надежности. 25. Цели исследования надежности. 26. Стоимость выполнения задачи. 27. Пути повышения надежности систем и агрегатов ракеты. 28. Оптимальная эксплуатационная надежность. 29. Некоторые закономерности процесса проектирования. 30. Критерии оптимизации ЛА: -вероятность выполнения полной и неполной систем условий работоспособностей; -максимальная дальность полета; -надежность. 31. Физико-статистическая модель функционирования ЛА. Область работоспособности. Основные части модели. 32. Зависимости проектных параметров ЛА от уровня их параметрической надежности: -прямая и обратная задачи расчета оптимальных значений надежности. 33. Надежность составных частей ЛА (силовой корпус, СУ, ДУ). 34. Зависимости «надежность-масса». 35. Оптимальное распределение показателя надежности между системами. 36. Военно-стратегический баланс, закон «убывающего эффекта». 37. Суть стратегической оборонной инициативы (СОИ). 38. Особенности отдельных участков траектории ракет, представляющих интерес с точки зрения ПРО. 39. Средства поражения, предполагаемые к разработке в рамках СОИ. 40. Лазерное оружие (типы, краткая характеристика). 41.Пучковое оружие (краткая характеристика). 42.Кинетическое оружие (краткая характеристика). 43. ЭМИ-оружие (краткая характеристика)
Курсовая работа	Курсовая работа состоит в проектировании головной части ракеты. Методика выполнения КР изложена в: Усолкин Ю. Ю. Проектирование летательного аппарата (баллистической ракеты). Курсовой проект: Методические указания. - Миасс: Б. И., 2007.
Подготовка конспекта по теме "Гравитационное поле Земли"	Андреевский В.В. Динамика спуска космического аппаратов на Землю. , М., "Машиностроение", 1970, стр. 235 Глава 1. Параграф 2.1, стр. 19-23.
Подготовка конспекта по теме "Оптимизация траектории спуска"	Андреевский В.В. Динамика спуска космического аппаратов на Землю. , М., "Машиностроение", 1970, стр. 235 Глава 4. Параграф 1.1, стр. 166-168.
Подготовка конспекта по теме "Оптимальный боковой маневр"	Андреевский В.В. Динамика спуска космического аппаратов на Землю. , М., "Машиностроение", 1970, стр. 235 Глава 4. Параграф 5, стр. 198-204.
Подготовка конспекта по теме "Управление траекторией спуска КА"	Андреевский В.В. Динамика спуска космического аппаратов на Землю. , М., "Машиностроение", 1970, стр. 235 Глава 5. Параграф 1, стр. 206-209.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Добровольский, М. В. Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования [Текст] : учебник для вузов / М. В. Добровольский ; под ред. Д. А. Ягодникова. - 3-е изд., доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана . 2016
2. Федоренко, И. Я. Проектирование технических устройств и систем : принципы, методы, процедуры : учебное пособие / И. Я. Федоренко, А. А. Смышляев. - М. : Форум, 2014

б) дополнительная литература:

1. Расчет и проектирование систем разделения ступеней ракет : учебное пособие / К. С. Колесников, В. В. Кокушкин, С. В. Борзых, Н. В. Панкова. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006.- 376 с.: ил.
2. Голубев, И. С. Проектирование конструкций летательных аппаратов : учебник для студентов втузов / И. С. Голубев, А. В. Самарин. - М. : Машиностроение, 1991. - 512 с. : ил.
3. Разумеев, В. Ф. Основы проектирования баллистических ракет на твердом топливе : учебное пособие для студентов вузов / В. Ф. Разумеев, Б. К. Ковалев. - М. : Машиностроение, 1976. - 356 с.
4. Сердюк, В. К. Проектирование средств выведения космических аппаратов : учебное пособие для вузов / В. К. Сердюк ; под ред. А. А. Медведева. - М. : Машиностроение, 2009
5. Слюдиков, М. Н. Проектирование деталей, узлов, приводов и механизмов летательных аппаратов : учебное пособие для втузов / М. Н. Слюдиков. - М. : Машиностроение, 1967. - 391 с.
6. Орлов, Б. В. Термодинамические и баллистические основы проектирования ракетных двигателей на твердом топливе : учебное пособие / Б. В. Орлов, Г. Ю. Мазинг. - М. : Машиностроение, 1968. - 406 с.
7. Мерилл, Г. Исследование операций. Боевые части. Пуск снарядов / Г. Мерилл, Г. Гольдберг, Р. Гельмгольц ; пер. с англ. В. И. Варфоломеева, Б. И. Назарова ; под ред. В. Ф. Замковца. - М. : Инлит, 1959. - 595 с.
8. Брусов, В. С. Оптимальное проектирование летательных аппаратов : многоцелевой подход / В. С. Брусов, С. К. Баранов. - М. : Машиностроение, 1989. - 232 с. : ил.
9. Николаев, Ю. М. Инженерное проектирование управляемых баллистических ракет с РДТТ / Ю. М. Николаев, Ю. С. Соломонов. - М. : Воениздат, 1979. - 240 с.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Усолкин Ю. Ю. Проектирование летательного аппарата (баллистической ракеты). Курсовой проект: Методические указания. - Миасс: Б. И., 2007
2. Проектирование исполнительных органов систем управления движением космических летательных аппаратов[Электронный ресурс] :

учебное пособие : в 2 частях. Ч. 1 / В. В. Зеленцов и др. : под ред. Б. Б. Петрикевича. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана. - 115 с.

3. Беляев, А. В. Средства выведения космических летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие для курсового и дипломного проектирования / А. В. Беляев и др. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. - 56 с. - Режим доступа : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58421

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

4. Усолкин Ю. Ю. Проектирование летательного аппарата (баллистической ракеты). Курсовой проект: Методические указания. - Миасс: Б. И., 2007

5. Проектирование исполнительных органов систем управления движением космических летательных аппаратов[Электронный ресурс] : учебное пособие : в 2 частях. Ч. 1 / В. В. Зеленцов и др. : под ред. Б. Б. Петрикевича. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана. - 115 с.

6. Беляев, А. В. Средства выведения космических летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие для курсового и дипломного проектирования / А. В. Беляев и др. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. - 56 с. - Режим доступа : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58421

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Белов, В.П. Проектирование элементов конструкции ракетных двигателей на твёрдом топливе: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова (Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова), 2012. — 91 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63703	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
2	Основная литература	Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) : учебное пособие для технических вузов / В. П. Мишин, В. К. Безвербый, Б. М. Панкратов и др. ; под ред. А. М. Матвиенко, О. М. Алифанова. – 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2005. - 375 с. + Электронный ресурс.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
3	Основная литература	Быков, В. В. Исследовательское проектирование в машиностроении [Электронный ресурс] / В. В. Быков, В. П. Быков. - М. : Машиностроение, 2011. - 256 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный

4	Основная литература	Проектирование исполнительных органов систем управления движением космических летательных аппаратов[Электронный ресурс] : учебное пособие : в 2 частях. Ч. 1 / В. В. Зеленцов и др. : под ред. Б. Б. Петрикевича. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана. - 115 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
5	Основная литература	Зеленцов, В.В. Проектирование исполнительных органов систем управления движением космических летательных аппаратов: учеб. пособие: в 2 частях – часть 1. [Электронный ресурс] / В.В. Зеленцов, А.Г. Минашин, В.Е. Миненко, Ю.О. Ханча. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 115 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/58451	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
6	Дополнительная литература	Павлюк, Ю. С. Баллистическое проектирование ракет : учебное пособие для вузов / Ю. С. Павлюк. - Челябинск : ЧГТУ, 1996. - 92 с. + Электрон. текстовые дан.– Режим доступа :	Электронный каталог ЮУрГУ	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
7	Дополнительная литература	Усолкин, Ю. Ю. Проектирование головных частей баллистических ракет : учебное пособие [Электрон. текстовые дан.] Ю. Ю. Усолкин. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2005. -41 с.	Электронный каталог ЮУрГУ	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
8	Дополнительная литература	Исаков, А.Л. Синтез облика баллистических ракет: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова (Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова), 2010. — 129 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64104	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
9	Дополнительная литература	Нестеров, В. А. Проектирование установок ракетного вооружения летательных аппаратов [Электронный ресурс] / РАРН ; В. А. Нестеров. М. Ю. Куприков, Л. В. Маркин ; под ред. В. А. Нестерова. - М. : Машиностроение, 2008. - (Справочная библиотека разработчика-исследователя).	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
10	Дополнительная литература	Беляев, А. В. Средства выведения космических летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие для курсового и дипломного проектирования / А. В. Беляев и др. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. - 56 с. - Режим доступа : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58421	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
11	Дополнительная литература	Лялин, В.В. Парашютные системы. Проблемы и методы их решения. [Электронный ресурс] / В.В. Лялин, В.И. Морозов, А.Т. Пономарев. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 576 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2701	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
12	Дополнительная литература	Димитриенко, Ю.И. Метод ленточных адаптивных сеток для численного моделирования в газовой динамике. [Электронный ресурс] / Ю.И. Димитриенко, В.П. Котенев, А.А. Захаров. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2011. — 280 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59617	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
13	Методические	Андреевский В.В. Динамика спуска космического	Электронно-	Интернет /

	пособия для самостоятельной работы студента	аппаратов на Землю. , М., "Машиностроение", 1970, стр. 235	библиотечная система издательства Лань	Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(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		Виртуальный учебный стенд "Устройства, принципы работы и рабочие процессы жидкостных ракетных двигателей" ЖРД-УП Виртуальный учебный стенд "Устройства, принципы построения и функционирования баллистических ракет" (с 3-х мерной демонстрацией пуска и БР-УП 940,000 процессов коррекции траектории)БР-УП Виртуальный учебный стенд "Устройства и принципы астрокоррекции" Виртуальный учебный стенд "Система управления инерциальной навигации ракеты"