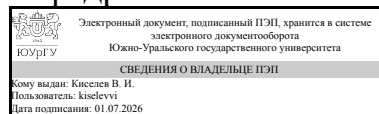


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



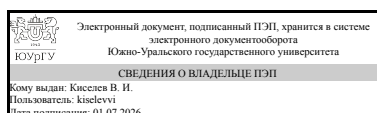
В. И. Киселев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.С0.06 Проектирование летательных аппаратов
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
уровень Специалитет
специализация Ракетные транспортные системы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и ракетодинамика

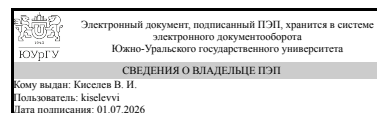
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 964

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



В. И. Киселев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



В. И. Киселев

1. Цели и задачи дисциплины

Освоить принципы и методы проектирования летательных аппаратов(ЛА) , методики расчетов параметров систем ЛА и ЛА в целом, методы баллистического и весового анализов ЛА на различных типах топлива, методы изготовления узлов и агрегатов и сборки ЛА.

Краткое содержание дисциплины

Классификация ракет; требования, предъявляемые к ракетам различного назначения; этапы создания изделий ракетной техники. Жидкие и твердые ракетные топлива. Основные особенности ракет на жидком топливе. Основные особенности ракет на твердом топливе. Баллистический анализ ракеты. Весовой анализ ракеты. Уравнения массы для ЛА с ЖРД и ЛА с РДТТ. Анализ уравнений массы. Выбор основных проектных параметров

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен конструировать РКТ, ее составные части, системы и агрегаты	Знает: Состав и структуру компоновочных схем; Технологию проектирования, состав и функционал РКТ; Состояние и перспективы развития РКТ. Умеет: Обосновывать и делать выбор устройств в изделиях РКТ. Имеет практический опыт: Выбора устройств и создания базы современных конструкций и технологий.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы организации рабочих процессов поршневых двигателей, Устройство летательных аппаратов, Программные комплексы проектирования элементов двигателей, Основы 3D моделирования, Оформление конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования, Цифровое моделирование механизмов	Электрооборудование летательных аппаратов, Проектирование изделий ракетно-космической техники из композитных материалов, Теория полета летательных аппаратов, Системы управления летательными аппаратами, Технология производства изделий летательных аппаратов из композитных материалов, Проектирование специальных систем ракет и космических аппаратов, Исполнительные устройства летательных аппаратов, Конструкции узлов и агрегатов летательных аппаратов, Проектирование систем теплозащиты и терморегуляции летательных аппаратов

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

Дисциплина	Требования
Оформление конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования	Знает: методы разработки конструкторской документации с использованием технологии трехмерного моделирования в САПР Умеет: использовать на практике методы разработки конструкторской документации с применением технологии трехмерного моделирования в САПР Имеет практический опыт: навыками использования методов разработки конструкторской документации с применением технологии трехмерного моделирования в САПР
Цифровое моделирование механизмов	Знает: основные понятия и термины цифрового моделирования Умеет: оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях Имеет практический опыт: создания моделей различными методами
Основы организации рабочих процессов поршневых двигателей	Знает: основные закономерности протекания рабочего процесса двигателей, их показатели, характеристики Умеет: применять на практике положения теории процессов в ДВС; моделировать процессы и анализировать результаты расчетов; пользоваться программами расчета рабочего процесса искровых двигателей и дизелей; формулировать цели проекта, выявлять приоритеты и находить компромиссы при проектировании ДВС; пользоваться патентной информацией и периодической литературой при принятии конструкторского решения Имеет практический опыт: терминологическим аппаратом дисциплины; навыками самостоятельной работы при выполнении курсовой работы и работе с литературой; простейшими языками программирования
Основы 3D моделирования	Знает: основные понятия и термины геометрического моделирования; ключевые концепции трёхмерного моделирования; термины, используемые в трёхмерном моделировании; программное обеспечение для трёхмерного моделирования; элементы моделей, обрабатываемые программным обеспечением Умеет: оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях; согласованно решать задачи разработки алгоритма создания трёхмерных моделей Имеет практический опыт: создания трёхмерных моделей различными методами

Программные комплексы проектирования элементов двигателей	Знает: основные закономерности протекания рабочего процесса двигателей, их показатели, характеристики Умеет: применять на практике положения теории процессов в ДВС; моделировать процессы и анализировать результаты расчётов; пользоваться программами расчёта рабочего процесса искровых двигателей и дизелей; формулировать цели проекта, выявлять приоритеты и находить компромиссы при проектировании ДВС; пользоваться патентной информацией и периодической литературой при принятии конструкторского решения Имеет практический опыт: терминологическим аппаратом дисциплины; навыками самостоятельной работы при выполнении курсовой работы и работе с литературой; простейшими языками программирования
Устройство летательных аппаратов	Знает: устройства и процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники Умеет: обосновывать выбор устройств в изделиях ракетно-космической техники Имеет практический опыт: навыками выбора устройств и создания базы современных конструкций и технологий

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 111,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	48	48
Лекции (Л)	64	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	104,25	53,75	50,5
Подготовка к курсовому проекту	40	0	40
Подготовка к экзамену	10,5	0	10,5
Подготовка конспекта	10	10	0
Подготовка доклада	14,25	14,25	0
Заполнение схемы	10	10	0
Подготовка к зачёту	19,5	19,5	0
Консультации и промежуточная аттестация	15,75	6,25	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Классификация ракет; требования, предъявляемые к ракетам различного назначения; этапы создания изделий ракетной техники	6	6	0	0
2	Жидкие и твердые ракетные топлива	10	4	6	0
3	Основные особенности ракет на жидком топливе.	6	4	2	0
4	Основные особенности ракет на твердом топливе	10	6	4	0
5	Баллистический анализ ракеты	20	16	4	0
6	Весовой анализ ракеты. Уравнения массы для ЛА с ЖРД и ЛА с РДТТ. Анализ уравнений массы	10	6	4	0
7	Выбор основных проектных параметров	20	12	8	0
8	Головные части и обтекатели	14	10	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Проектирование как наука и искусство. Жизненный цикл проектируемой системы. Этапы создания ЛА. Документы, работы на этапах разработки ЛА. Структурная и структурно-функциональная схемы ЛА.	2
2	1	Классификация ракет; требования, предъявляемые к ракетам различного назначения.	2
3	1	Моделирование процесса разработки ЛА. Типы моделей ЛА, их краткая характеристика. Основные требования, предъявляемые к моделям.	2
4	2	Жидкие топлива. Основные требования. Типы жидких топлив, их краткая характеристика, области применения.	2
5	2	Твердые топлива. Основные требования. Классы твердых топлив, их краткая характеристика, области применения.	2
6	3	Достоинства и недостатки ЛА с ЖРД. Основные параметры и характеристики жидкостных ракетных двигателей (ЖРД).	2
7	3	Конструктивно-компоновочные схемы ЛА с ЖРД. Требования, предъявляемые к конструктивно-компоновочным схемам ЛА с ЖРД. Формы баков, днищ, обтекателей. Заправочные и рабочие запасы топлива.	2
8	4	Достоинства и недостатки ЛА с РДТТ. Характерные особенности РДТТ. Устройство типового РДТТ.	2
9	4	Основные параметры и характеристики ракетных двигателей на твердом топливе (РДТТ). Конструктивно-компоновочные схемы ЛА с РДТТ. Требования, предъявляемые к конструктивно-компоновочным схемам ЛА с РДТТ.	2
10	4	Конструктивные особенности РДТТ. Формы КС РДТТ. Конструктивное исполнение корпуса РДТТ.	2
11	5	Прямая и обратная задачи баллистического проектирования. Баллистические расчеты ЛА.	2
12	5	Уравнения движения ЛА на АУТ. Системы координат.	2
13	5	Выбор программы движения ЛА на АУТ. Требования к реальным программам БР и РН. Программы движения по тангажу баллистической ракеты и ракеты-носителя.	2

14	5	Частные баллистические задачи.	2
15	5	Определение требуемой скорости V_k по заданной полной дальности пассивного участка L_p и высоте H_k . Определение максимальной дальности ПУТ L_p по известной скорости конца АУТ V_k и высоте H_k и ряд других частных задач.	2
16	5	Проектировочный баллистический расчет. Постановка задачи. Расчетные зависимости.	2
17	5	Проверочный баллистический расчет. Исходные данные. Расчет АУТ I ступени, расчет АУТ верхних ступеней.	2
18	5	Гарантированная дальность полёта. Гарантийные запасы топлива, составляющие гарантийных запасов топлива.	2
19	6	Задача определения массы отсеков и отдельных узлов ЛА в проектном расчете. Характеристика расчетных зависимостей, роль и значение статистических коэффициентов.	2
20	6	Уравнение массы для ЛА с ЖРД, анализ уравнения массы. Уравнение массы для ЛА с РДТТ, анализ уравнения массы.	2
21	6	Расчет массо-центровочных и моментных характеристик ЛА.	2
22	7	Выбор типа топлива и конструктивно-компоновочной схемы ЛА. Основные принципы выбора проектных параметров ЛА: числа ступеней, соотношения масс ступеней и начальных тяговооруженностей ступеней, давлений в камере сгорания и на срезе сопла.	2
23	7	Проектные параметры ЛА с ЖРД и с РДТТ. Оптимальная совокупность проектных параметров, критерии оптимальности. Выбор числа ступеней ЛА. Влияние массы полезной нагрузки на стартовую массу ЛА.	2
24	7	Выбор распределения массы ЛА по ступеням и начальных тяговооруженностей ступеней составных ЛА. Оптимизация распределения масс по ступеням и тяговооруженностей ступеней составных ЛА.	2
25	7	Выбор давлений в камере сгорания и на срезе сопла ЖРД. Рекомендации по выбору диапазонов значений давлений в КС и на срезе сопла для поиска оптимальных (рациональных) значений. Особенности выбора давлений в камере сгорания и на срезе сопла РДТТ. Рекомендации по выбору диапазонов значений давлений в КС и на срезе сопла для поиска оптимальных (рациональных) значений.	2
26	7	Выбор относительных размеров корпуса ЛА с ЖРД. Выбор относительной длины заряда и скорости горения топлива для ЛА с РДТТ. Выбор аэродинамической формы ЛА.	2
27	7	Приближенное баллистическое проектирование ЛА с ЖРД. Приближенное баллистическое проектирование ЛА с РДТТ. Особенности баллистического проектирования ракет-носителей с ЖРД. Особенности баллистического проектирования ракет-носителей с РДТТ.	2
28	8	Назначение головной части. Классификация конструктивно-компоновочных схем головных частей. Типы головных частей.	2
29	8	Способы разведения элементов по целям. Типы боевых элементов. Возможные конструктивные схемы боевых элементов. Неуправляемые и управляемые боевые элементы. Некоторые формы боевых элементов.	2
30	8	Способы сокрытия боевых элементов. Активные и пассивные способы сокрытия. Типы ложных целей.	2
31	8	Масса головной части. Масса боевого отсека. Запас топлива двигательной установки ГЧ.	2
32	8	Масса двигательной установки и двигательного отсека ГЧ. Масса приборного отсека ГЧ.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Типы жидких топлив, их краткая характеристика, области применения	2
2	2	Классы твердых топлив, их краткая характеристика, области применения	2
3	2	Сравнительный анализ жидких и твердых ракетных топлив	2
4	3	Расчет характеристик ЖРД	2
5-6	4	Расчет характеристик РДТТ	4
7	5	Рассмотрение частных баллистических задач	2
8	5	Анализ влияния на дальность полета ракеты параметров конца АУТ.	2
9	6	Расчеты геометрических размеров, объемов топливных баков и их элементов, массовых характеристик.	2
10	6	Решение задач по определению геометрических размеров, объемов топливных баков и их элементов, массовых характеристик.	2
11	7	Исследование влияния типа топлива на характеристики ЛА.	2
12	7	Решение задачи по сравнению вариантов ЛА на жидком и твердом топливах,	2
13	7	Исследование влияния на характеристики ЛА числа ступеней.	2
14	7	Решение задачи по сравнению вариантов ЛА с 2-мя и 3-мя маршевыми ступенями.	2
15	8	Анализ конструктивно-компоновочных схем головных частей	2
16	8	Расчет массы головной части. Определение массы головной части конкретной конструктивно-компоновочной схемы	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к курсовому проекту	ПУМД осн. лит. 1-2; ЭУМД метод. пос. 1-3.	6	40
Подготовка к экзамену	ПУМД осн. лит. 1-2; ЭУМД метод. пос. 1-3.	6	10,5
Подготовка конспекта	ПУМД осн. лит. 1-2.	5	10
Подготовка доклада	ПУМД осн. лит. 1-2; ЭУМД метод. пос. 1-3.	5	14,25
Заполнение схемы	ПУМД осн. лит. 1-2; ЭУМД метод. пос. 1-2.	5	10
Подготовка к зачёту	ПУМД осн. лит. 1-2; ЭУМД метод. пос. 1-3.	5	19,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Задание 1. Баллистический расчет	1	3	Задача оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом: 3 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.	зачет
2	5	Текущий контроль	Подготовка конспекта лекции 1	1	3	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3.	зачет
3	5	Текущий контроль	Подготовка конспекта лекции 2	1	3	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3.	зачет
4	5	Текущий контроль	Задание 2. Весовой анализ	1	3	Задача оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом: 3 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;	зачет

						2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.	
5	5	Текущий контроль	Подготовка конспекта лекции 3	1	3	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3.	зачет
6	5	Текущий контроль	Подготовка конспекта лекции 4	1	3	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3.	зачет
7	5	Текущий контроль	Подготовка конспекта лекции 5	1	3	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3.	зачет
8	5	Промежуточная аттестация	Зачет	-	10	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. При условии выполнения всех мероприятий текущего контроля и достижении 60% рейтинга обучающийся получает зачет. При желании повысить рейтинг за курс обучающийся на очном зачете опрашивается устно по билету,	зачет

						сформированному из вопросов, выносимых на зачет. Билет содержит два вопроса. Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.	
9	6	Текущий контроль	Подготовка конспекта лекции 6	1	3	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3.	экзамен
10	6	Текущий контроль	Задание 3. Выбор проектных параметров	1	3	Задача оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом: 3 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.	экзамен
11	6	Текущий контроль	Подготовка конспекта лекции 7	1	3	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3.	экзамен
12	6	Текущий контроль	Подготовка конспекта лекции 8	1	3	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2	экзамен

						баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3.	
13	6	Текущий контроль	Задание 4. Анализ расчетов. Оптимизация	1	3	Задача оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом: 3 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.	экзамен
14	6	Текущий контроль	Подготовка конспекта лекции 9	1	3	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3.	экзамен
15	6	Текущий контроль	Подготовка конспекта лекции 10	1	3	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3.	экзамен
16	6	Текущий контроль	Задание 5. Проверочный расчет	1	3	Задача оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом: 3 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом	экзамен

						изложено не менее 60% полного решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.	
17	6	Текущий контроль	Подготовка конспекта лекции 11	1	3	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3.	экзамен
18	6	Курсовая работа/проект	Курсовой проект	-	9	Критерии 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 – работа имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается	кур- совые проекты

					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.		
19	6	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	20	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. При условии выполнения всех мероприятий текущего контроля и достижении 60-100% рейтинга обучающийся получает соответствующую рейтинговую оценку. При желании повысить рейтинг за курс обучающийся на очном экзамене опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на экзамен. Билет содержит два вопроса. Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамена) для улучшения своего рейтинга. Экзамен проводится в соответствии с расписанием экзаменационной сессии. На экзамен отводится 30 минут. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы в пределах выданной темы.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего рейтинга. Зачет проводится в соответствии с расписанием. На зачет отводится 20 минут. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы в пределах выданного билета.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ПК-1	Знает: Состав и структуру компоновочных схем; Технологию проектирования, состав и функционал РКТ; Состояние и перспективы развития РКТ.	+		+	+			+	+		+			+		+		+	+	+
ПК-1	Умеет: Обосновывать и делать выбор устройств в изделиях РКТ.	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Выбора устройств и создания базы современных конструкций и технологий.		+	+		+		+	+	+		+	+		+		+		+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- 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
- Павлюк, Ю. С. Баллистическое проектирование ракет : учебное пособие для вузов / Ю. С. Павлюк. - Челябинск : ЧГТУ, 1996. + Электрон. текстовые дан.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

- Ракетно-космическая техника : научно-технический сборник. Сер. 14 : Расчет, экспериментальные исследования и проектирование баллистических ракет с подводным стартом. Вып. 1 (56) / Гл. ред. В. Г. Дегтярь. - Миасс : ГРЦ , 2009. - 249 с. : ИЛ.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 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
2. Усолкин Ю. Ю. Проектирование летательного аппарата (баллистической ракеты). Курсовой проект: Методические указания. - Миасс: Б. И., 2007
3. 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.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 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
2. Усолкин Ю. Ю. Проектирование летательного аппарата (баллистической ракеты). Курсовой проект: Методические указания. - Миасс: Б. И., 2007
3. 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.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)
3. -Creo Academic(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	313	1. Проектор портативный переносной 2. Экран переносной

	(5)	
Лабораторные занятия	313 (5)	1. Виртуальный учебный стенд «Устройства, принципы работы и рабочие процессы жидкостных ракетных двигателей» ЖРД-УП 2. 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 3. Виртуальный учебный стенд «Устройство, принципы работы и рабочие процессы твердотопливных ракетных двигателей» (с демонстрацией методов управления движением ракет) ТРД-УП 4. Виртуальный учебный стенд «Устройство и принципы астрокоррекции» 5. Виртуальный учебный стенд «Система управления инерциальной навигации ракеты»
Практические занятия и семинары	313 (5)	Компьютеры с доступом к Интернету