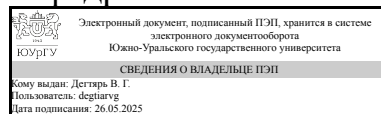


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



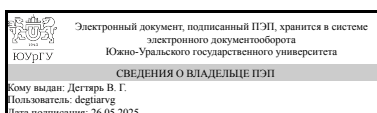
В. Г. Дегтярь

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.С0.07 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 Летательные аппараты

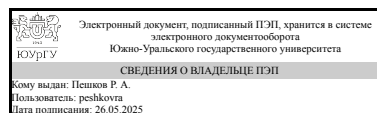
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 964

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



В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Р. А. Пешков

1. Цели и задачи дисциплины

Формирование системы профессиональных знаний и практических навыков по проектированию ракетно-космической техники. Освоение научных основ процесса создания ракетных систем, практическое решение задач баллистического проектирования на ранних стадиях перспективного проектирования ракет и ракетных комплексов и разработка тактико-технических требований к ним.

Краткое содержание дисциплины

Понятие «проектирование ракетно-космической техники (РКТ)». Методология проектирования РКТ. Объект проектирования. Основные требования к разработке объектов РКТ. Понятия «компоновочная схема», «ракетный блок», «субракета», «ракета-носитель» (РН). Выбор компоновочной схемы РН. Понятие «конструктивно-силовая схема». Выбор конструктивно-силовой схемы РН. Массовые характеристики РН. Энергетические характеристики РН. Теоретические основы проектирования РКТ. Определение основных проектных параметров РН по заданным летно-техническим характеристикам. Баллистическое проектирование РКТ. Особенности проектирования многоразовых летательных аппаратов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен проводить техническое проектирование и создание изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации и на базе современных программных комплексов	Знает: методологию проектирования ракетно-космической техники; основные требования к разработке объектов ракетно-космической техники. Принципы выбора компоновочной схемы ракетоносителя; понятие «конструктивно-силовая схема»; принципы выбора конструктивно-силовой схемы ракетоносителя; массовые характеристики РН; энергетические характеристики ракетоносителя; теоретические основы проектирования ракетно-космической техники Умеет: проводить расчеты основных параметров и характеристик ракет и их отдельных узлов Имеет практический опыт: определения основных проектных параметров ракет по заданным летно-техническим характеристикам

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Устройство летательных аппаратов	Системы управления летательными аппаратами, Проектирование спускаемых аппаратов, Стартовые комплексы летательных аппаратов, Конструкции узлов и агрегатов летательных аппаратов, Компьютерный инженерный анализ конструкций

	авиационной и ракетной техники, Эксплуатация ракетных комплексов и космических аппаратов, Проектирование систем теплозащиты и терморегуляции летательных аппаратов, Технология производства изделий летательных аппаратов из композитных материалов, Проектирование изделий ракетно-космической техники из композитных материалов, Испытания летательных аппаратов, Исполнительные устройства летательных аппаратов, Электрооборудование летательных аппаратов, Техническая эксплуатация ракет и ракетных комплексов, Проектирование специальных систем ракет и космических аппаратов, Производственная практика (проектная) (8 семестр), Производственная практика (преддипломная) (11 семестр), Производственная практика (проектно-конструкторская) (10 семестр)
--	---

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

Дисциплина	Требования
Устройство летательных аппаратов	Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей; классификацию деталей и механизмов летательных аппаратов; основные требования к деталям, узлам и механизмам летательных аппаратов; общие принципы и правила конструирования деталей и узлов механизмов летательных аппаратов. Умеет: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности, обосновывать выбор устройств в изделиях ракетно-космической техники; проводить конструирование деталей и узлов механизмов летательных аппаратов с использованием системного подхода. Имеет практический опыт: управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, расчета параметров деталей и узлов механизмов летательных аппаратов; разработки рабочих и сборочных чертежей деталей и узлов механизмов летательных аппаратов.

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 лекционным занятиям	53,5	30	23,5
Подготовка к практическим занятиям	50,75	23,75	27
Консультации и промежуточная аттестация	15,75	6,25	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен, КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие сведения о проектировании ракетно-космической техники (РКТ)	26	18	8	0
2	Компоновочные и конструктивно-силовые схемы ракет	36	30	6	0
3	Баллистическое проектирование ракет	34	16	18	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие «проектирование РКТ»	4
2	1	Методология проектирования РКТ	6
3	1	Объект проектирования	4
4	1	Основные требования к разработке РКТ	4
5	2	Понятия «компоновочная схема», «ракетный блок», «субракета»	4
6	2	Выбор компоновочной схемы ракет	4
7	2	Понятие «конструктивно-силовая схема»	4
8	2	Режимы нагружения	4
9	2	Выбор конструктивно-силовой схемы ракет	6
10	2	Массовые характеристики ракет	4
11	2	Энергетические характеристики ракет	4
12	3	Понятие "баллистическое проектирование"	4
13	3	Задачи баллистического проектирования	6
14	3	Проектные параметры РКТ	6

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Этапы проектных работ	2
2	1	Основные характеристики РКТ	2
3	1	Составные части методологии проектирования РКТ	2
4	1	Перечень требований к разработке РКТ	2
5	2	Виды компоновочных и конструктивно-силовых схем ракет	2
6	2	Массы элементов ракет	2
7	2	Удельный импульс тяги двигателей ракет	2
8	3	Постановка прямой задачи баллистического проектирования	2
9	3	Постановка обратной задачи баллистического проектирования	2
10	3	Выбор проектных параметров ракет	2
11	3	Геометрические характеристики ракет	2
12	3	Материалы, применяемые при проектировании РКТ	2
13	3	Выбор программы выведения ракет и баллистический расчет	2
14	3	Расчет основных характеристик ракет	2
15	3	Проектный анализ конструкций ракет с ЖРД	2
16	3	Проектный анализ конструкций ракет с РДТТ	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 лекционным занятиям	1. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для втузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил. 2. Мишин, В.П. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы). Учебное пособие для технических вузов. [Электронный ресурс] / В.П. Мишин, В.К. Безвербый, Б.М. Панкратов, В.И. Зернов. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2005. — 375 с. / https://e.lanbook.com/book/812 3. Ракетно-космическая техника. Машиностроение. Энциклопедия. Т. IV-22 В двух книгах. Книга первая. [Электронный ресурс] : энцикл. / А.П. Аджян [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2012. — 925 с. / https://e.lanbook.com/book/5808	6	23,5
Подготовка к практическим занятиям	1. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для втузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил. 2. Мишин, В.П. Основы	6	27

	проектирования летательных аппаратов (транспортные системы). Учебное пособие для технических вузов. [Электронный ресурс] / В.П. Мишин, В.К. Безвербый, Б.М. Панкратов, В.И. Зернов. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2005. — 375 с. / https://e.lanbook.com/book/812 3. Ракетно-космическая техника. Машиностроение. Энциклопедия. Т. IV-22 В двух книгах. Книга первая. [Электронный ресурс] : энцикл. / А.П. Аджян [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2012. — 925 с. / https://e.lanbook.com/book/5808		
Подготовка к лекционным занятиям	1. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для втузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил. 2. Мишин, В.П. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы). Учебное пособие для технических вузов. [Электронный ресурс] / В.П. Мишин, В.К. Безвербый, Б.М. Панкратов, В.И. Зернов. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2005. — 375 с. / https://e.lanbook.com/book/812 3. Ракетно-космическая техника. Машиностроение. Энциклопедия. Т. IV-22 В двух книгах. Книга первая. [Электронный ресурс] : энцикл. / А.П. Аджян [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2012. — 925 с. / https://e.lanbook.com/book/5808	5	30
Подготовка к практическим занятиям	1. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для втузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил. 2. Мишин, В.П. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы). Учебное пособие для технических вузов. [Электронный ресурс] / В.П. Мишин, В.К. Безвербый, Б.М. Панкратов, В.И. Зернов. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2005. — 375 с. / https://e.lanbook.com/book/812 3. Ракетно-космическая техника. Машиностроение. Энциклопедия. Т. IV-22 В двух книгах. Книга первая. [Электронный ресурс] : энцикл. / А.П. Аджян [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2012. — 925 с. / https://e.lanbook.com/book/5808	5	23,75

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	Контрольная работа в виде письменного опроса-1	12	12	Письменный опрос осуществляется на одном из занятий изучаемого раздела в пятом семестре. Необходимо ответить на вопросы из списка. Время, отведенное на опрос -90 минут. 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 1,2 балла. Частично правильный ответ соответствует 0,6 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 12. Весовой коэффициент мероприятия – 12. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	зачет
2	5	Текущий контроль	Контрольная работа в виде письменного опроса-2	12	12	Письменный опрос осуществляется на одном из занятий изучаемого раздела в пятом семестре. Необходимо ответить на вопросы из списка. Время, отведенное на опрос -90 минут. 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 1,2 балла. Частично правильный ответ соответствует 0,6 балла.	зачет

						Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 12. Весовой коэффициент мероприятия – 12. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
3	5	Текущий контроль	Контрольная работа в виде письменного опроса-3	12	12	Письменный опрос осуществляется на одном из занятий изучаемого раздела в пятом семестре. Необходимо ответить на вопросы из списка. Время, отведенное на опрос -90 минут. 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 0,75 балла. Частично правильный ответ соответствует 0,4 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 12. Весовой коэффициент мероприятия – 12. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	зачет
4	5	Текущий контроль	Контрольная работа в виде письменного опроса-4	12	12	Письменный опрос осуществляется на одном из занятий изучаемого раздела в пятом семестре. Необходимо ответить на вопросы из списка. Время, отведенное на опрос -90 минут. 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 1,2 балла. Частично правильный ответ соответствует 0,6 балла.	зачет

						Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 12. Весовой коэффициент мероприятия – 12. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
5	5	Текущий контроль	Выполнение контрольного задания в виде решения задачи-1	12	12	Контрольное задание осуществляется на одном из занятий изучаемого раздела. Студенту дается задача. Задача состоит из расчетной и графической части. На решение задачи отводится 45 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания решения задачи: - расчет и графическая часть выполнены верно – 12 баллов; - расчет выполнен верно, графическая часть имеет недочеты – 10 баллов; - расчет имеет недочеты, графическая часть выполнена верно – 8 баллов; - расчет и графическая часть имеют недочеты – 6 балла; - расчет и графическая часть имеют грубые замечания – 4 балла; - задача не выполнена – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 12. Весовой коэффициент мероприятия - 12. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.	зачет
6	5	Промежуточная аттестация	Мероприятие промежуточной аттестации в виде зачета (письменный опрос)	-	40	Промежуточная аттестация включает в себя письменный опрос. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводятся во время сдачи зачета. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной	зачет

						деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины. Письменный опрос из 5 вопросов. Время, отведенное на опрос -40 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 8 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 40. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 40. Весовой коэффициент мероприятия - 40. Зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине больше или равен 60%. Не зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине менее 60%	
7	6	Текущий контроль	Контрольная работа в виде письменного опроса-5	12	12	Письменный опрос осуществляется на одном из занятий изучаемого раздела в шестом семестре. Необходимо ответить на вопросы из списка. Время, отведенное на опрос -90 минут. 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 0,6 балла. Частично правильный ответ соответствует 0,3 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 12. Весовой коэффициент мероприятия – 12. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	экзамен
8	6	Текущий контроль	Контрольная работа в виде письменного	12	12	Письменный опрос осуществляется на одном из	экзамен

			опроса-6			занятий изучаемого раздела в пятом семестре. Необходимо ответить на вопросы из списка. Время, отведенное на опрос -90 минут. 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 1,2 балла. Частично правильный ответ соответствует 0,6 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 12. Весовой коэффициент мероприятия – 12. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
9	6	Текущий контроль	Контрольная работа в виде письменного опроса-7	12	12	Письменный опрос осуществляется на одном из занятий изучаемого раздела в пятом семестре. Необходимо ответить на вопросы из списка. Время, отведенное на опрос -90 минут. 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 1,2 балла. Частично правильный ответ соответствует 0,6 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 12. Весовой коэффициент мероприятия – 12. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	экзамен
10	6	Текущий контроль	Контрольная работа в виде письменного	12	12	Письменный опрос осуществляется на одном из	экзамен

			опроса-8			занятий изучаемого раздела в пятом семестре. Необходимо ответить на вопросы из списка. Время, отведенное на опрос -90 минут. 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 1,2 балла. Частично правильный ответ соответствует 0,6 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 12. Весовой коэффициент мероприятия – 12. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
11	6	Текущий контроль	Выполнение контрольного задания в виде решения задачи-2	12	12	Контрольное задание осуществляется на одном из занятий изучаемого раздела. Студенту дается задача. Задача состоит из расчетной и графической части. На решение задачи отводится 45 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии оценивания решения задачи: - расчет и графическая часть выполнены верно – 12 баллов; - расчет выполнен верно, графическая часть имеет недочеты – 10 баллов; - расчет имеет недочеты, графическая часть выполнена верно – 8 баллов; - расчет и графическая часть имеют недочеты – 6 балла; - расчет и графическая часть имеют грубые замечания – 4 балла; - задача не выполнена – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 12. Весовой коэффициент мероприятия - 12.	экзамен

						Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.	
12	6	Курсовая работа/проект	Мероприятие промежуточной аттестации в виде сдачи курсового проекта	-	40	В первую неделю шестого семестра каждому студенту выдается индивидуальное задание по проектированию изделия ракетно-космической техники. По результатам выполнения курсового проекта предоставляется: пояснительная записка, 3D модель РН в формате .step и чертеж общего вида РН формата А1. Пояснительная записка включает в себя: статистические данные по изделиям подобного класса и назначения, тактико-технические требования к проектируемому изделию, предварительную компоновочную схему, расчет удельных импульсов двигателей, предварительную массовую сводку, геометрические и тяговые характеристики, состав бортовых систем, пневмогидравлическую систему и систему разделения (при наличии), уточненный расчет масс элементов, расчет центровочных характеристик и моментов инерции, описание конструкции и функционирования изделия в полёте, системы разделения (при наличии) и бортовых систем, разработку предложений по улучшению тактико-технических характеристик путем внесения изменений в конструктивное исполнение проектируемого изделия. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю курсовой проект. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита курсового проекта. На защиту студент предоставляет: 1. Пояснительную записку на 30-40 страницах в отпечатанном виде, содержащую	кур- совые проекты

					описание разработки и соответствующие иллюстрации. 2. Комплект необходимых чертежей (минимум чертеж общего вида разрабатываемого изделия на формате А1). 3. Презентационный материал для защиты. Защита курсовой работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. 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 выполненных чертежей требованиям ГОСТ: 14 баллов – качественно и без существенных ошибок выполнил все требуемые чертежи; 10 баллов – выполнил все требуемые чертежи, допустив незначительные ошибки; 5 баллов – выполнил все требуемые чертежи, допустив ряд ошибок; 0 баллов – не выполнил все требуемые чертежи. – Качество пояснительной записки: 13 баллов – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями, проведены необходимые расчеты в заданном объеме; 10 баллов – последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями, проведены необходимые расчеты в заданном объеме. 5 баллов – в пояснительной записке просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения, проведены необходимые расчеты в неполном объеме. 0 балл – пояснительная записка не имеет	
--	--	--	--	--	---	--

					анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер, не провел необходимые расчеты в заданном объеме. – Защита курсового проекта: 13 баллов – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, уверенно обосновывает принятые в ходе выполнения курсового проекта проектные решения, легко отвечает на поставленные вопросы 10 баллов – при защите студент показывает знание вопросов темы, не всегда уверенно обосновывает принятые в ходе выполнения курсового проекта проектные решения, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 5 баллов – при защите студент неуверенно обосновывает принятые в ходе выполнения курсового проекта проектные решения, 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 может объяснить принятые в ходе выполнения курсового проекта проектные решения, при ответе допускает существенные ошибки Максимальное количество баллов – 40. Весовой коэффициент мероприятия - 40. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по 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 дисциплине 0...59 %.		
13	6	Промежуточная аттестация	Мероприятие промежуточной аттестации в виде экзамена	-	40	Промежуточная аттестация включает в себя письменный опрос. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации	экзамен

			(письменный опрос)		проводятся во время сдачи экзамена. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины. Письменный опрос из 4 вопросов в билете. Время, отведенное на опрос -40 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 40. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 40. Весовой коэффициент мероприятия - 40. 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 %.	
14	6	Курсовая работа/проект	Сбор и обработка статистических данных	-	3 Проверка пункта курсового проекта осуществляется согласно плана-графика выполнения в задании на курсовой проект. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Информация предоставлена в виде одного из пунктов пояснительной записки к курсовому проекту - 3 балла. Информация не предоставлена - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 3.	кур- совые проекты

						Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
15	6	Курсовая работа/проект	Разработка тактико-технических требований	-	3	Проверка пункта курсового проекта осуществляется согласно плана-графика выполнения в задании на курсовой проект. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Информация предоставлена в виде одного из пунктов пояснительной записки к курсовому проекту - 3 балла. Информация не предоставлена - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 3. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	курсовые проекты
16	6	Курсовая работа/проект	Разработка предварительной компоновочной схемы	-	3	Проверка пункта курсового проекта осуществляется согласно плана-графика выполнения в задании на курсовой проект. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Информация предоставлена в виде одного из пунктов пояснительной записки к курсовому проекту - 3 балла. Информация не предоставлена - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 3. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	курсовые проекты
17	6	Курсовая работа/проект	Выбор топлива	-	3	Проверка пункта курсового проекта осуществляется согласно	курсовые

						плана-графика выполнения в задании на курсовой проект. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Информация предоставлена в виде одного из пунктов пояснительной записки к курсовому проекту - 3 балла. Информация не предоставлена - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 3. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	проекты
18	6	Курсовая работа/проект	Выбор проектных параметров и программы движения	-	3	Проверка пункта курсового проекта осуществляется согласно плана-графика выполнения в задании на курсовой проект. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Информация предоставлена в виде одного из пунктов пояснительной записки к курсовому проекту - 3 балла. Информация не предоставлена - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 3. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	кур- совые проекты
19	6	Курсовая работа/проект	Определение относительных масс топлива и массовых характеристик (составление предварительной массовой сводки)	-	3	Проверка пункта курсового проекта осуществляется согласно плана-графика выполнения в задании на курсовой проект. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от	кур- совые проекты

						24.05.2019 г. № 179). Информация предоставлена в виде одного из пунктов пояснительной записки к курсовому проекту - 3 балла. Информация не предоставлена - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 3. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
20	6	Курсовая работа/проект	Определение геометрических и тяговых характеристик	-	3	Проверка пункта курсового проекта осуществляется согласно плана-графика выполнения в задании на курсовой проект. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Информация предоставлена в виде одного из пунктов пояснительной записки к курсовому проекту - 3 балла. Информация не предоставлена - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 3. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	кур- совые проекты
21	6	Курсовая работа/проект	Обоснование и выбор состава бортовых систем	-	3	Проверка пункта курсового проекта осуществляется согласно плана-графика выполнения в задании на курсовой проект. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Информация предоставлена в виде одного из пунктов пояснительной записки к курсовому проекту - 3 балла. Информация не предоставлена - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 3.	кур- совые проекты

						Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
22	6	Курсовая работа/проект	Разработка твердотельной модели	-	6	Проверка пункта курсового проекта осуществляется согласно плана-графика выполнения в задании на курсовой проект. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Информация предоставлена в виде одного из пунктов пояснительной записки к курсовому проекту - 6 балла. Информация не предоставлена - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 6. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	кур- совые проекты
23	6	Курсовая работа/проект	Уточненный расчет масс элементов, расчет центровочных характеристик и моментов инерции	-	3	Проверка пункта курсового проекта осуществляется согласно плана-графика выполнения в задании на курсовой проект. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Информация предоставлена в виде одного из пунктов пояснительной записки к курсовому проекту - 3 балла. Информация не предоставлена - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 3. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	кур- совые проекты
24	6	Курсовая работа/проект	Описание конструкции и	-	3	Проверка пункта курсового проекта осуществляется согласно	кур- совые

			функционирования, системы разделения (при наличии) и бортовых систем			плана-графика выполнения в задании на курсовой проект. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Информация предоставлена в виде одного из пунктов пояснительной записки к курсовому проекту - 3 балла. Информация не предоставлена - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 3. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	проекты
25	6	Курсовая работа/проект	Разработка предложений по улучшению тактико-технических характеристик путем внесения изменений в конструктивное исполнение проектируемого изделия	-	3	Проверка пункта курсового проекта осуществляется согласно плана-графика выполнения в задании на курсовой проект. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Информация предоставлена в виде одного из пунктов пояснительной записки к курсовому проекту - 3 балла. Информация не предоставлена - 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3. Весовой коэффициент мероприятия – 3. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	кур- совые проекты
26	6	Курсовая работа/проект	Выполнение чертежа общего вида	-	21	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 выполненных чертежей требованиям ГОСТ: 21 балл –	кур- совые проекты

					качественно и без существенных ошибок выполнил все требуемые чертежи; 15 баллов – выполнил все требуемые чертежи, допустив незначительные ошибки; 10 баллов – выполнил все требуемые чертежи, допустив ряд ошибок; 0 баллов – не выполнил все требуемые чертежи.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Промежуточная аттестация включает в себя письменный опрос. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время сдачи экзамена. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины. Письменный опрос из 4 вопросов в билете. Время, отведенное на опрос -40 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 40. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 40. Весовой коэффициент мероприятия - 40. 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 %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	В первую неделю восьмого семестра каждому студенту выдается индивидуальное задание по проектированию ракеты-носителя с жидкостными и твердотопливными ракетными двигателями. Задаются исходные данные по компонентам ракетного топлива и основным проектным параметрам. Результатом курсового проекта является разработка проекта ракеты-носителя и определение ее летно-технических характеристик. Курсовой проект также включает в себя разработку компоновочной схемы ракеты-носителя и определение ее массовых и геометрических характеристик. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю курсовой проект. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита курсового проекта. На защиту студент предоставляет: 1. Пояснительную записку на 25-30 страницах в отпечатанном виде, содержащую описание разработки и соответствующие иллюстрации. 2. Комплект необходимых чертежей (минимум чертеж общего вида разрабатываемого изделия на формате А1). 3. Презентационный материал для защиты. Защита курсовой	В соответствии с п. 2.7 Положения

	работы выполняется в комиссии, состоящей не менее, чем из двух преподавателей. На защите студент коротко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы членов комиссии. 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 выполненных чертежей требованиям ГОСТ: 14 баллов – качественно и без существенных ошибок выполнил все требуемые чертежи; 10 баллов – выполнил все требуемые чертежи, допустив незначительные ошибки; 5 баллов – выполнил все требуемые чертежи, допустив ряд ошибок; 0 баллов – не выполнил все требуемые чертежи. – Качество пояснительной записки: 13 баллов – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями, проведены необходимые расчеты в заданном объеме; 10 баллов – последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями, проведены необходимые расчеты в заданном объеме. 5 баллов – в пояснительной записке просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения, проведены необходимые расчеты в неполном объеме. 0 балл – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер, не провел необходимые расчеты в заданном объеме. – Защита курсового проекта: 13 баллов – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, уверенно обосновывает принятые в ходе выполнения курсового проекта проектные решения, легко отвечает на поставленные вопросы 10 баллов – при защите студент показывает знание вопросов темы, не всегда уверенно обосновывает принятые в ходе выполнения курсового проекта проектные решения, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы 5 баллов – при защите студент неуверенно обосновывает принятые в ходе выполнения курсового проекта проектные решения, 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 может объяснить принятые в ходе выполнения курсового проекта проектные решения, при ответе допускает существенные ошибки Максимальное количество баллов – 40. Весовой коэффициент мероприятия - 40. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по 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 дисциплине 0...59 %.	
зачет	Промежуточная аттестация включает в себя письменный опрос. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время сдачи зачета. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	(утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины. Письменный опрос из 5 вопросов. Время, отведенное на опрос – 40 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 8 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 40. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 40. Весовой коэффициент мероприятия - 40. Зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине больше или равен 60%. Не зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине менее 60%.	
--	---	--

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	20	21	22	23	24	25	26
ПК-1	Знает: методологию проектирования ракетно-космической техники; основные требования к разработке объектов ракетно-космической техники. Принципы выбора компоновочной схемы ракетносителя; понятие «конструктивно-силовая схема»; принципы выбора конструктивно-силовой схемы ракетносителя; массовые характеристики РН; энергетические характеристики ракетносителя; теоретические основы проектирования ракетно-космической техники	+			+			++			+			+	+	+		+				+				+	
ПК-1	Умеет: проводить расчеты основных параметров и характеристик ракет и их отдельных узлов	+				++			+			+	+	+		+			+				+			+	
ПК-1	Имеет практический опыт: определения основных проектных параметров ракет по заданным летно-техническим характеристикам			+			+			+			+	+			+			+				+			+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Текст Учеб. пособие для втузов В. И. Феодосьев. - М.: Наука, 1979. - 494 с. ил.
2. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для втузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Тарасов В. А. Теоретические основы технологии ракетостроения : Учеб. пособие для вузов по специальности "Ракетостроение" / В. А. Тарасов, Л. А. Кашуба; Под ред. В. А. Тарасова. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 350 с.
2. Ковалев Б. К. Развитие ракетно-космических систем выведения : учеб. пособие для вузов по направлению 160401 "Ракетные комплексы и космонавтика" / Б. К. Ковалев. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 398, [2] с. : ил.
3. Ракеты-носители / Под общ. ред. С. О. Осипова. - М. : Воениздат, 1981. - 315 с. : ил.
4. Бобков В. Н. Космические аппараты / В. Н. Бобков. - М. : Воениздат, 1983. - 319 с. : ил.

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

1. Вестник ЮУрГУ, "Машиностроение"
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение
3. Известия РАН. Механика жидкости и газа

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Павлюк, Ю. С. Баллистическое проектирование ракет Текст учеб. пособие Ю. С. Павлюк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1996. - 113, [1] с. электрон. версия
2. Павлюк, Ю. С. Курсовая работа по проектированию баллистических ракет Текст учеб. пособие Ю. С. Павлюк, В. Д. Сакулин, П. Н. Усков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Летат. аппараты и авт. установки ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 108, [1] с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Павлюк, Ю. С. Баллистическое проектирование ракет Текст учеб. пособие Ю. С. Павлюк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1996. - 113, [1] с. электрон. версия
2. Павлюк, Ю. С. Курсовая работа по проектированию баллистических ракет Текст учеб. пособие Ю. С. Павлюк, В. Д. Сакулин, П. Н. Усков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Летат. аппараты и авт. установки ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 108, [1] с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. PTC-MathCAD(бессрочно)
4. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
5. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	306 (2)	Компьютер и компьютерный проектор
Практические занятия и семинары		Оборудование Учебного центра ракетно-космической техники
Практические занятия и семинары	306 (2)	Компьютер и компьютерный проектор
Практические занятия и семинары	110 (2)	Компьютерный класс