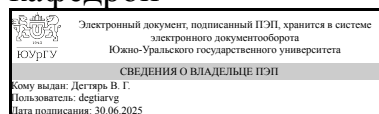


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



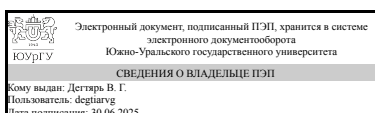
В. Г. Дегтярь

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.С0.07 Проектирование ракетно-технических комплексов
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

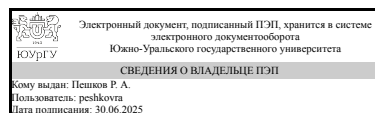
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-
космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 №
964

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: Методология 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: расчетов 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, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)	Испытания летательных аппаратов, Технология производства изделий летательных аппаратов из композитных материалов, Компьютерный инженерный анализ конструкций авиационной и ракетной техники, Практикум по виду профессиональной

	деятельности, Проектирование специальных систем ракет и космических аппаратов, Электрооборудование летательных аппаратов, Проектирование изделий ракетно-космической техники из композитных материалов, Проектирование систем теплозащиты и терморегуляции летательных аппаратов, Техническая эксплуатация ракет и ракетных комплексов, Системы старта летательных аппаратов, Проектирование спускаемых аппаратов, Конструкции узлов и агрегатов летательных аппаратов, Эксплуатация ракетных комплексов и космических аппаратов, Проектирование сварных соединений в ракетно-космической технике, Производственная практика (преддипломная) (11 семестр), Производственная практика (проектно-конструкторская) (10 семестр), Производственная практика (проектная) (8 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: 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, инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей; Умеет: обосновывать выбор устройств в изделиях ракетно-космической техники; проводить конструирование деталей и узлов механизмов летательных аппаратов с использованием системного подхода, решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности Имеет практический опыт: расчета параметров деталей и узлов механизмов летательных аппаратов; разработки рабочих и сборочных чертежей деталей и узлов механизмов летательных аппаратов, управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки
Производственная практика (научно-	Знает: методики самооценки, самоконтроля и

исследовательская работа) (4 семестр)	саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения; устройство, конструкцию и принцип действия подсистем и агрегатов, процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники; основные законы реактивного движения, элементы теории полета Умеет: применять методики самооценки и самоконтроля; , читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства изделия с получением необходимых данных для его разработки и изготовления Имеет практический опыт: управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, разработки узлов и агрегатов ракет с использованием современных программных средств САПР
---------------------------------------	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч., 129,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	252	108	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	112	48	64
Лекции (Л)	64	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	16	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	122,25	53,75	68,5
Подготовка к лекционным занятиям	63,5	30	33,5
Подготовка к практическим занятиям	58,75	23,75	35
Консультации и промежуточная аттестация	17,75	6,25	11,5
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	42	30	12	0
3	Баллистическое проектирование ракет	44	16	28	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 схем ракет	4
6	2	Виды конструктивно-силовых схем ракет	4
7	2	Массы элементов ракет	2
8	2	Удельный импульс тяги двигателей ракет	2
9	3	Постановка прямой задачи баллистического проектирования	4
10	3	Постановка обратной задачи баллистического проектирования	4
11	3	Выбор проектных параметров ракет	4
12	3	Геометрические характеристики ракет	4
13	3	Материалы, применяемые при проектировании РКТ	2
14	3	Выбор программы выведения ракет	2
15	3	Баллистический расчет	2
16	3	Расчет основных характеристик ракет	2
17	3	Проектный анализ конструкций ракет с ЖРД	2
18	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	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	6	35
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] :	6	33,5

	энцикл. / А.П. Аджян [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2012. — 925 с. / https://e.lanbook.com/book/5808		
Подготовка к практическим занятиям	1. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для вузов. - 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	зачет

						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 %	
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. 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
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	зачет

						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 %	
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. 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
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,	зачет

						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 %.	
6	5	Промежуточная аттестация	Мероприятие промежуточной аттестации в виде зачета (письменный опрос)	-	40	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 (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%	зачет
7	6	Текущий контроль	Контрольная работа в виде письменного опроса-5	12	12	Письменный опрос осуществляется на одном из занятий изучаемого раздела в	экзамен

						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 %	
8	6	Текущий контроль	Контрольная работа в виде письменного опроса-6	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
9	6	Текущий контроль	Контрольная работа в виде письменного опроса-7	12	12	Письменный опрос осуществляется на одном из занятий изучаемого раздела в	экзамен

						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 %	
10	6	Текущий контроль	Контрольная работа в виде письменного опроса-8	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
11	6	Текущий контроль	Выполнение контрольного задания в виде	12	12	Контрольное задание осуществляется на одном из занятий изучаемого раздела.	экзамен

			решения задачи-2		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 %.	
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	кур- совые проекты

					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 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 (письменный опрос)	-	40	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%.	экзамен

						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. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	курсовые проекты
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	курсовые проекты

						менее 60 %	
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 %	кур- совые проекты
17	6	Курсовая работа/проект	Выбор топлива	-	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
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	кур- совые проекты

						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 %	
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 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
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	кур- совые проекты

						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 %	
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. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	кур- совые проекты
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	кур- совые проекты

						менее 60 %	
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 %	курсовые проекты
24	6	Курсовая работа/проект	Описание конструкции и функционирования, системы разделения (при наличии) и 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. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	курсовые проекты
25	6	Курсовая работа/проект	Разработка предложений по улучшению тактико-технических характеристик путем внесения	-	3	Проверка пункта курсового проекта осуществляется согласно плана-графика выполнения в задании на курсовой проект. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система	курсовые проекты

			изменений в конструктивное исполнение проектируемого изделия			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 %	
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 – 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.	курсовые проекты

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
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 (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	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	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%.	
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 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	В соответствии с п. 2.7 Положения

	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 %.	
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

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: Методология проектирования ракетно-космической техники. Основные требования к разработке объектов ракетно-космической техники. Принципы выбора компоновочной схемы ракетносителя. Понятие «конструктивно-силовая схема».	+			+			++		+			+	+	+			+			+					+	

1. 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.
2. 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

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
Практические занятия и семинары	306 (2)	Компьютер и компьютерный проектор
Практические занятия и семинары		Оборудование Учебного центра ракетно-космической техники
Практические занятия и семинары	110 (2)	Компьютерный класс
Лекции	306 (2)	Компьютер и компьютерный проектор