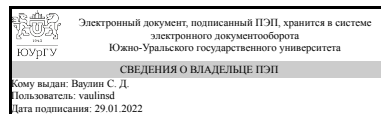


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



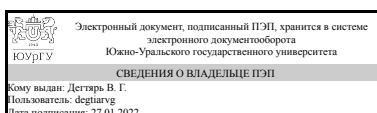
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.09 Проектирование летательных аппаратов
для направления 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Беспилотные летательные аппараты
форма обучения очная
кафедра-разработчик Летательные аппараты

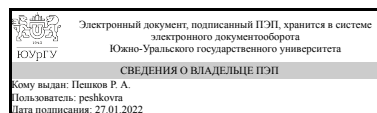
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика, утверждённым приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 71

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



В. Г. Дегтярь

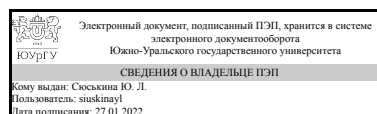
Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



Р. А. Пешков

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы



Ю. Л. Сюськина

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 сопровождение создания 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 летательных аппаратов; понятие «конструктивно-силовая схема»; принципы выбора конструктивно-силовой схемы летательного аппарата; массовые характеристики летательных аппаратов; энергетические характеристики летательных аппаратов; теоретические основы проектирования ракетно-космической техники. Умеет: расчетов основных параметров и характеристик летательных аппаратов и их отдельных узлов Имеет практический опыт: определения основных проектных параметров летательных аппаратов по заданным летно-техническим характеристикам

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Конструкция узлов и агрегатов летательных аппаратов, Системы управления летательными аппаратами,	Не предусмотрены

<p>Ракетные двигатели, Конструкции космических аппаратов, Аэрогазодинамика, Метрология, стандартизация и сертификация, Конечно-элементные модели авиационных и ракетных комплексов, Устройство летательных аппаратов, Метод конечных элементов, Механика сплошных сред, Конструкция двигательных установок летательных аппаратов, Конструирование и изобретательство, Производственная практика, проектно-конструкторская практика (6 семестр)</p>	
--	--

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

Дисциплина	Требования
Конструкции космических аппаратов	<p>Знает: конструкции и их основные элементы космических аппаратов; классификация космических аппаратов Умеет: определять проектные параметры космических аппаратов Имеет практический опыт: выбора конструктивно-силовой схемы космических аппаратов; определения основных составных частей космических аппаратов</p>
Конструкция двигательных установок летательных аппаратов	<p>Знает: компоновку, назначение, параметры двигательных установок ракетно-космической техники; состав и основные параметры жидких и твердых топлив; ПГС двигательных установок ракетно-космической техники и их состав; назначение, состав, конструкцию основных агрегатов двигателей летательных аппаратов Умеет: применять знания о реактивном движении и принципе действия двигателей летательных аппаратов в составе двигательных установок ракетно-космической техники; формулировать задания для расчета для расчета и конструирования двигателей ракетно-космической техники Имеет практический опыт: применения основных соотношений теории реактивного двигателя, классифицирования двигателей летательных аппаратов и их агрегатов, работы на натурных образцах двигательных установок ракетно-космической техники с ЖРД, в том числе РДМТ, и РДТТ; выбора ракетных двигателей для ракетно-космических комплексов</p>
Метрология, стандартизация и сертификация	<p>Знает: понятия и определения, используемые в метрологии, общие законы и правила измерений, обеспечение их единства, требуемой точности и достоверности, основы Государственной системы стандартизации, основные</p>

	<p>метрологические методы и средства измерения линейных и угловых величин, показатели качества продукции и методы ее оценки Умеет: организовывать измерительный эксперимент и правильно выбрать измерительную технику для конкретных измерений, обоснованно выбирать допуски и посадки типовых соединений; решать задачи размерного анализа; обоснованно выбирать и применять соответствующие конкретной ситуации положения законодательных актов и основополагающих документов по метрологии, стандартизации, сертификации Имеет практический опыт: выбора универсального измерительного средства в зависимости от требуемой точности параметра, проведения измерений и оценки погрешности измерений, оценки качества изделий</p>
<p>Аэрогидрогазодинамика</p>	<p>Знает: основные физические положения, законы аэрогидрогазодинамики, основные свойства жидкости и газов, основные законы и уравнения гидрогазоаэродинамики для идеальной жидкости и газа и вязкой жидкости. иметь представление об основных научно-технических проблемах и перспективах развития науки и техники в области аэрогидрогазодинамики, их взаимосвязи со смежными областями, о тенденциях создания принципиально новых форм летательных аппаратов и ракет Умеет: применять основные законы аэрогидрогазодинамики при анализе процессов нагружения объектов ракетно-космической техники, использовать методы инженерных и теоретических расчетов, типовые и авторские методики инженерных расчетов аэродинамических и гидродинамических параметров ракет (в том числе с применением вычислительной техники), специальную литературу и другие информационные данные (в том числе на иностранных языках) для решения профессиональных задач; методы моделирования, расчета и экспериментальных исследований для разработки новых летательных аппаратов, а также методы обработки экспериментальных данных и оценки погрешностей расчетов Имеет практический опыт: проведения расчетов аэродинамических, газодинамических процессов внешних и внутренних течений в ракетных системах; разработки схем, графиков, диаграмм и других профессионально-значимых изображений, работы с технической литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками, составления программ компьютерных расчетов аэродинамических параметров ракет, применения вычислительной техники для решения специальных задач, выполнения</p>

	инженерных расчетов по основным типам профессиональных задач, разработки планов исследований, выполнения экспериментов.
Ракетные двигатели	<p>Знает: физические основы двигателей летательных аппаратов, устройство жидкостных ракетных двигателей (ЖРД) и их компонентов, устройство двигателей летательных аппаратов на твердом топливе (РДТТ) и их элементов, внутрикамерные процессы двигателей летательных аппаратов</p> <p>Умеет: применять знания о реактивном движении и принципе действия двигателей летательных аппаратов; формулировать задания для расчета и конструирования двигателей летательных аппаратов</p> <p>Имеет практический опыт: применения основных соотношений теории реактивного двигателя, классифицирования двигателей летательных аппаратов и их агрегатов, работы на натуральных образцах ЖРД и РДТТ; выбора двигателей летательных аппаратов для ракетно-космических комплексов</p>
Метод конечных элементов	<p>Знает: теоретические основы метода конечных элементов; характеристики современных программных пакетов, реализующих метод конечных элементов</p> <p>Умеет: моделировать элементы конструкций летательных аппаратов с использованием одномерных, плоских и пространственных конечных элементов</p> <p>Имеет практический опыт: решения задач методом конечных элементов при проведении проектировочных и прочностных расчетов с помощью современных конечно-элементных программ</p>
Системы управления летательными аппаратами	<p>Знает: конструктивные схемы основных элементов систем управления летательными аппаратами; способы описания летательных аппаратов как объектов управления; принципы построения и функционирования систем управления летательных аппаратов; современные методы исследования и расчета систем управления летательных аппаратов</p> <p>Умеет: рассчитывать характеристики устойчивости и управляемости летательных аппаратов, оценивать их изменение при эксплуатации; анализировать влияние эксплуатационных факторов, отказов и неисправностей систем летательных аппаратов на его летно-технические характеристики и характеристики устойчивости и управляемости</p> <p>Имеет практический опыт: применения современных методов, методик, математических моделей и технологий, позволяющих осуществлять разработку и проектирование систем управления летательными аппаратами</p>
Конструирование и изобретательство	Знает: основные законы эволюции технических систем; основные источники информации для

	<p>принятия технических решений; подходы и методы современной теории решения изобретательских задач Умеет: применять основные законы эволюции технических систем к анализу тенденций развития ракетной техники; оценивать полноту и достоверность получаемой информации для принятия технических решений Имеет практический опыт: выявления противоречий в конструкции и решение задач по их устранению с использованием методов теории решения изобретательских задач</p>
Механика сплошных сред	<p>Знает: основные уравнения механики сплошных сред; свойства и особенности моделей в механике сплошных сред; основные способы описания в газовой динамике, динамике несжимаемой жидкости и деформируемого тела Умеет: использовать основные уравнения механики сплошных сред для расчета течений жидкости и газа при проектировании изделий ракетной и ракетно-космической техники Имеет практический опыт: решения задач механики сплошных сред при проектировании изделий ракетной и ракетно-космической техники</p>
Устройство летательных аппаратов	<p>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 Умеет: обосновывать выбор устройств в изделиях ракетно-космической техники; проводить конструирование деталей и узлов механизмов летательных аппаратов с использованием системного подхода Имеет практический опыт: расчета параметров деталей и узлов механизмов летательных аппаратов; разработки рабочих и сборочных чертежей деталей и узлов механизмов летательных аппаратов</p>
Конечно-элементные модели авиационных и ракетных комплексов	<p>Знает: конечные элементы для моделирования деформаций силовых конструкций летательных аппаратов; конечные элементы для моделирования среды и контактных взаимодействий конструкций летательных аппаратов; Умеет: выполнения проекторочных и прочностных расчетов характеристик конструкций летательных аппаратов с помощью современных конечно-элементного программного комплекса Имеет практический опыт: расчетов при проектировании конструкций летательных аппаратов с использованием программных комплексов конечно-элементного анализа</p>
Конструкция узлов и агрегатов летательных аппаратов	<p>Знает: назначение, состав и конструкцию узлов, агрегатов летательных аппаратов; условия функционирования летательных аппаратов; отечественный и зарубежный опыт</p>

	использования ракетно-космической техники Умеет: проводить сравнения конструкций и обосновывать выбор лучших вариантов; изучать и анализировать технические данные; читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства летательных аппаратов Имеет практический опыт: инженерных и теоретических расчетов и моделирования, связанных с выбором рациональных конструктивно-компоновочных и конструктивно-силовых схем изделий авиационной и ракетно-космической техники
Производственная практика, проектно-конструкторская практика (6 семестр)	Знает: основные модели командообразования и факторы, влияющие на эффективность командной работы, системы и методы проектирования ракетно-космической техники; методики проведения расчетов при конструировании ракетно-космической техники Умеет: планировать и корректировать работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов, вносить технические данные в облачную корпоративную систему для всесторонней оценки, проработки и корректировки в режиме реального времени, актуализировать ее Имеет практический опыт: организации совместной работы в команде для достижения поставленной цели., разработки математических моделей реальных явлений и процессов, описывающих функционирование проектируемых составных частей, изделий ракетно-космической техники

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 99,75 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	84	48	36
Лекции (Л)	56	32	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	28	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	116,25	53,75	62,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к лекционным занятиям	62,5	30	32,5

Подготовка к практическим занятиям	53,75	23,75	30
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 летательных аппаратов	18	12	6	0
2	Компоновочные и конструктивно-силовые схемы летательных аппаратов	36	28	8	0
3	Баллистическое проектирование летательных аппаратов	30	16	14	0

5.1. Лекции

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

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 летательных аппаратов. Составные части методологии проектирования летательных аппаратов	2
4	1	Перечень требований к разработке летательных аппаратов	2
5	2	Виды компоновочных схем летательных аппаратов	2
6	2	Виды конструктивно-силовых схем летательных аппаратов	2
7	2	Массы элементов летательных аппаратов	2
8	2	Удельный импульс тяги двигателей летательных аппаратов	2
9	3	Постановка задачи баллистического проектирования	2

11	3	Выбор проектных параметров летательных аппаратов	2
12	3	Геометрические характеристики летательных аппаратов	2
13	3	Материалы, применяемые при проектировании летательных аппаратов	2
15	3	Баллистический расчет	2
16	3	Расчет основных характеристик летательного аппарата	2
17	3	Проектный анализ конструкций летательных аппаратов с различными двигательными установками	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 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. Биард, Р. У. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / Р. У. Биард, Т. У. МакЛэйн. — Москва : Техносфера, 2015. — 312 с. / https://e.lanbook.com/book/76159	7	30
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. Биард, Р. У. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / Р. У. Биард, Т. У. МакЛэйн. — Москва : Техносфера, 2015. — 312 с. / https://e.lanbook.com/book/76159	7	23,75
Подготовка к практическим занятиям	1. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для	8	30

	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. Биард, Р. У. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / Р. У. Биард, Т. У. МакЛэйн. — Москва : Техносфера, 2015. — 312 с. / https://e.lanbook.com/book/76159		
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. Биард, Р. У. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / Р. У. Биард, Т. У. МакЛэйн. — Москва : Техносфера, 2015. — 312 с. / https://e.lanbook.com/book/76159	8	32,5

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	7	Текущий контроль	Контрольная работа в виде письменного опроса-1	20	20	Письменный опрос осуществляется на одном из занятий изучаемого раздела -1 в седьмом семестре. Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности	зачет

						<p>обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20. Весовой коэффициент мероприятия - 20. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>	
2	7	Текущий контроль	Контрольная работа в виде письменного опроса-2	20	20	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела -1 в седьмом семестре. Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 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 10 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20. Весовой коэффициент мероприятия - 20. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>	зачет
3	7	Текущий контроль	Контрольная работа в виде письменного опроса-3	20	20	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела -2 в седьмом семестре. Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 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 10 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов –</p>	зачет

						20. Весовой коэффициент мероприятия - 20. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
4	7	Промежуточная аттестация	Мероприятие промежуточной аттестации в виде зачета (письменный опрос)	-	40	<p>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 деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.</p> <p>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.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине больше или равен 60%. Не зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине менее 60%</p>	зачет
5	8	Текущий контроль	Контрольная работа в виде письменного опроса-4	20	20	<p>Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела -3 в восьмом семестре. Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 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 10 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20. Весовой коэффициент</p>	экзамен

						мероприятия - 20. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.	
6	8	Текущий контроль	Контрольная работа в виде письменного опроса-5	20	20	Письменный опрос осуществляется на одном из занятий изучаемого раздела -4 в восьмом семестре. Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 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 10 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20. Весовой коэффициент мероприятия - 20. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.	экзамен
7	8	Текущий контроль	Контрольная работа в виде письменного опроса-6	20	20	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела -4 в восьмом семестре. Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 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 10 баллам. Частично правильный ответ соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20. Весовой коэффициент мероприятия - 20. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.	экзамен
8	8	Промежуточная аттестация	Мероприятие промежуточной аттестации в	-	40	Промежуточная аттестация включает в себя письменный опрос. Контрольное мероприятие	экзамен

			<p>виде экзамена (письменный опрос)</p>		<p>промежуточной аттестации 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%.</p>		
9	8	Курсовая работа/проект	<p>Мероприятие промежуточной аттестации в виде сдачи курсового проекта</p>	-	40	<p>В первую неделю второго семестра каждому студенту выдается индивидуальное задание по продолжению проектирования летательного аппарата, начатому в рамках курсового проекта в первом семестре. Результатом курсового проекта является разработка летательного аппарата, включая составление твердотельной модели (с обозначением состава основных подсистем), необходимых чертежей (минимум чертежа общего вида) и описание функционирования изделия в полете. За две недели до окончания семестра студент демонстрирует и сдает преподавателю курсовой проект. Преподаватель выставляет предварительную оценку и допускает</p>	курсовые проекты

					<p>студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита курсового проекта. На защиту студент предоставляет:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Показатели оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – соответствие выполненных чертежей требованиям ГОСТ: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> 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;
--	--	--	--	--	--

					<p>5 баллов – в пояснительной записке просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения, проведены необходимые расчеты в неполном объеме.</p> <p>0 баллов – 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.</p> <p>– защита курсового проекта:</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>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</p> <p>Максимальное количество баллов – 40.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия - 40.</p> <p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 85...100 %.</p> <p>Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 75...84 %.</p> <p>Удовлетворительно: Величина</p>
--	--	--	--	--	--

					рейтинга обучающегося по курсовой работе 60...74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	<p>В первую неделю второго семестра каждому студенту выдается индивидуальное задание по продолжению проектирования летательного аппарата, начатому в рамках курсового проекта в первом семестре. Результатом курсового проекта является разработка летательного аппарата, включая составление твердотельной модели (с обозначением состава основных подсистем), необходимых чертежей (минимум чертежа общего вида) и описание функционирования изделия в полете. 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.</p> <p>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 баллов – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят</p>	В соответствии с п. 2.7 Положения

	<p>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</p> <p>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 %.</p> <p>Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60...74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p>	
зачет	<p>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%</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	<p>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.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

1. Павлюк Ю.С. Баллистическое проектирование ракет: Учебное пособие для вузов. — Челябинск: Изд. ЧГТУ, 1996. — 92 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Комаров, В. А. Многодисциплинарная оптимизация в концептуальном проектировании летательных аппаратов : учебное пособие / В. А. Комаров. — Самара : Самарский университет, 2019 — Часть 1 — 2019. — 112 с. https://e.lanbook.com/book/148623
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Комаров, В. А. Многодисциплинарная оптимизация в концептуальном проектировании летательных аппаратов : учебное пособие / В. А. Комаров. — Самара : Самарский университет, 2019 — Часть 2 — 2019. — 44 с. https://e.lanbook.com/book/148624
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Павлов, В. В. Летательные аппараты с преобразуемым в несущий винт крылом : монография / В. В. Павлов. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2019. — 320 с. https://e.lanbook.com/book/144011
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Биард, Р. У. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / Р. У. Биард, Т. У. МакЛэйн. — Москва : Техносфера, 2015. — 312 с. https://e.lanbook.com/book/76159
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Романова, И. К. Траектории полета летательных аппаратов : учебное пособие / И. К. Романова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 149 с. https://e.lanbook.com/book/103389

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