ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Электротехнический

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Войнов И. В.
Пользователь: voinoviv
Дата подписания: 13.02.2022

И. В. Войнов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.С1.09 Конструкции узлов и агрегатов летательных аппаратов
для специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
уровень Специалитет
специализация Ракетные транспортные системы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и ракетодинамика

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

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

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Киселев В. И.
Пользователь: kiselevvi
Дата подписания: 10.02.2022

В. И. Киселев

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

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Киселев В. И.
Пользователь: kiselevvi
Дата подписания: 10.02.2022

В. И. Киселев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Киселев В. И.
Пользователь: kiselevvi
Дата подписания: 10.02.2022

В. И. Киселев

Миасс

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: Приобретение теоретических и практических навыков, необходимых для конструирования и проектирования летательных аппаратов. Задачи: 1) изучение теории маневренных свойств ЛА, как научной основы крылатых ЛА и расчета их летно-технических характеристик; 2) систематизация знаний о современных тенденциях в области ракетостроения, о конструктивных и аэродинамических схемах ЛА; видах, свойствах и области применения конструкционных и композиционных материалов; 3) изучения алгоритмов решения задач выбора, определения, расчета и оптимизации параметров основных агрегатов и элементов ЛА; 4) выполнение разработки конструкции и расчет основных параметров ЛА в соответствии с техническим заданием.

Краткое содержание дисциплины

Изучение конструкции деталей, узлов, агрегатов и устройств летательных аппаратов путем рассмотрения типовых конструкций летательных аппаратов, их устройства, принципа действия, методов их проектирования.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен конструировать РКТ, ее составные части, системы и агрегаты	Знает: Назначение каждого типа агрегата ЛА и уровень его параметров; Взаимосвязь агрегатов ЛА; Формулы для оценки параметров агрегатов ЛА; Параметры ключевых ЛА. Умеет: Составлять иерархическую схему изделия; Составлять пневмогидравлическую схему; Проводить оценку параметров агрегатов ЛА; Составлять проектную математическую модель агрегата ЛА в части основных массо- и габаритообразующих параметров, а также основных функциональных параметров. Имеет практический опыт: Оценки параметров агрегатов ЛА; Представления различных типов схем изделия по ГОСТу.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Устройство летательных аппаратов, Баллистика ракет, Исполнительные устройства летательных аппаратов	Проектирование изделий ракетно-космической техники из композитных материалов, Технология производства изделий летательных аппаратов из композитных материалов, Проектирование систем теплозащиты и терморегуляции летательных аппаратов, Проектирование специальных систем ракет и космических аппаратов

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

Дисциплина	Требования
Баллистика ракет	Знает: Основные этапы проектирования траекторий носителей; Основные задачи баллистики Умеет: Составлять уравнения движения ракеты; Рассчитывать траекторные параметры по приближенным зависимостям Имеет практический опыт: Решения баллистических задач; Оценки движения центра масс
Устройство летательных аппаратов	Знает: устройства и процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники Умеет: обосновывать выбор устройств в изделиях ракетно-космической техники Имеет практический опыт: навыками выбора устройств и создания базы современных конструкций и технологий
Исполнительные устройства летательных аппаратов	Знает: принципы работы исполнительных устройств систем управления летательными аппаратами Умеет: применять методы анализа систем для определения максимально допустимых значений параметров исполнительных устройств Имеет практический опыт: использования методов построения и анализа математических моделей

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 93,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
Общая трудоёмкость дисциплины	180	72	108
Аудиторные занятия:	80	32	48
Лекции (Л)	48	16	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	86,25	35,75	50,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к зачету	15	15	0
Подготовка к контрольной работе	10	0	10
Подготовка конспектов	26,25	15.75	10.5
Подготовка к экзамену	15	0	15

Выполнение курсовой работы	15	0	15
Подготовка к контрольной работе	5	5	0
Консультации и промежуточная аттестация	13,75	4,25	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен,КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Условия эксплуатации ЛА. Воздействие окружающей среды на конструкцию ЛА.	18	10	8	0
2	Воздействие среды на конструкцию ЛА. Определение детального состава узла. Оболочки корпуса.	20	12	8	0
3	Усиленные шпангоуты корпуса. Лонжероны крыла. Узлы кинематической цепи управления.	20	12	8	0
4	Заклепочные соединения. Соединения контактной сваркой. Соединение сваркой плавлением. Резьбовые соединения.	22	14	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Окружающая среда и ее характеристики. Воздействие окружающей среды на конструкцию ЛА.	4
3-5	1	Внешние нагрузки, действующие на конструкцию ЛА. Тепловые режимы работы конструкции ЛА. Воздействие нагрева на конструкцию ЛА.	6
6-8	2	Статические аэроупругие явления. Динамические аэроупругие явления. Вибрация конструкции ЛА и защита оборудования. Защита конструкции ЛА от коррозии и обеспечение ее герметизации.	6
9-11	2	Конструктивно-технологические решения узла. Виды оболочек. Характер разрушения оболочек. Схемы загружения отсеков корпуса. Конструкция вафельных и трехслойных оболочек.	6
12-14	3	Схемы загружения шпангоутов. Расчетные сечения шпангоутов. Конструкции лонжеронов крыла.	6
15-17	3	Силовые элементы корпуса для установки элементов цепи управления при различных компоновках в отсеках. Варианты силовых завязок РМ. Расчетные схемы тяг.	6
18-20	4	Виды заклёпочных соединений. Одно и двухрядные швы. Формы разрушения заклёпочного соединения.	6
21-23	4	Виды и схемы контактной сварки. Размеры точечных и роликовых швов. Стыковые соединения. Виды соединения плавлением. Устройства контровки резьбовых соединений.	6
24	4	Герметизация соединений.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Проектирование конструкций в зоне вырезов под люки в корпусе ЛА.	4

3-4	1	Проектировочный расчет топливных баков.	4
5-6	2	Проектирование клиношпоночного стыка.	4
7-8	2	Проектирование фланцевого стыка.	4
9-10	3	Проектирование телескопического стыка.	4
11-12	3	Проектирование хомутового стыка.	4
13-14	4	Проектировочный расчет кронштейнов крепления агрегатов в корпусе ЛА. Выбор толщины носового обтекателя.	4
15-16	4	Проектирование стыковых соединений панелей моноблочных крыльев.	4

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 зачету	ПУМД осн. лит. 1-3; доп. лит. 1-3; ЭУМД осн. лит. 1; метод. пос. 1-2.	6	15
Подготовка к контрольной работе	ПУМД осн. лит. 1-3; доп. лит. 3; метод. пос. 1-2.	7	10
Подготовка конспектов	метод. пос. 1.	6	15,75
Подготовка к экзамену	ПУМД осн. лит. 1-3; доп. лит. 1-3; ЭУМД осн. лит. 1; метод. пос. 1-2.	7	15
Подготовка конспектов	метод. пос. 1.	7	10,5
Выполнение курсовой работы	ПУМД осн. лит. 1-3; доп. лит. 3; ЭУМД осн. лит. 1; метод. пос. 1-2.	7	15
Подготовка к контрольной работе	ПУМД осн. лит. 1-3; доп. лит. 3; метод. пос. 1-2.	6	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	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Конспект по теме "Общие понятия о конструировании летательных аппаратов"	1	3	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта	зачет

						соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3.	
2	6	Текущий контроль	Конспект по теме "Требования, предъявляемые к конструкции летательного аппарата"	1	3	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3.	зачет
3	6	Текущий контроль	Подготовка конспекта то теме "Выбор материала конструкции летательного аппарата"	1	3	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3.	зачет
4	6	Текущий контроль	Конспект по теме "Оболочки корпуса"	1	3	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3.	зачет
5	6	Текущий контроль	Контрольная работа 1	1	10	Контрольная работа выполняется по вариантам, содержит 10 вопросов. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.	зачет
6	6	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	10	Билет содержит два вопроса. Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.	зачет
7	7	Текущий контроль	Конспект по теме "Шпангоуты корпуса"	1	3	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого	экзамен

						раздела. Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3.	
8	7	Текущий контроль	Конспект по теме "Лонжероны крыла"	1	3	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3.	экзамен
9	7	Текущий контроль	Конспект по теме "Неразъемные соединения"	1	3	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3.	экзамен
10	7	Текущий контроль	Конспект по теме "Разъемные соединения"	1	3	Подготовка конспекта по теме осуществляется во время изучения раздела и предоставляется на последнем занятии изучаемого раздела. Полный конспект по теме соответствует 3 баллам. Частично полный конспект соответствует 2 баллам. Отсутствие конспекта соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 3.	экзамен
11	7	Текущий контроль	Контрольная работа 2	1	10	Контрольная работа выполняется по вариантам, содержит 10 вопросов. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.	экзамен
12	7	Текущий контроль	Контрольная работа 3	1	10	Контрольная работа выполняется по вариантам, содержит 10 вопросов. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов –	экзамен

						10.	
13	7	Курсовая работа/проект	Курсовая работа	-	10	Оценка за курсовую работу складывается из оценок за выполненную курсовую работу и за защиту курсовой работы. Курсовая работа без ошибок оценивается в 5 баллов. Курсовая работа с незначительными ошибками оценивается в 4 балла. Курсовая работа с ошибками оценивается в 3 балла. Полностью неправильная курсовая работа или отсутствие курсовой работы оценивается в 0 баллов. Защита курсовой работы оценивается в 5 баллов, если студент ответил на все вопросы преподавателя. Защита курсовой работы оценивается в 4 балла, если студент не ответил на два вопроса заданных преподавателем. Защита курсовой работы оценивается в 3 балла, если студент ответил на половину вопросов преподавателя. Защита курсовой работы оценивается в 0 баллов, если студент не ответил ни на один вопрос преподавателя. Максимальное количество баллов - 10.	кур-совые работы
14	7	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	20	Экзаменационный билет включает в себя 2 вопроса. Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает в себя 2 вопроса, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	Каждый студент устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на зачет. Билет содержит два вопроса. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.	

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ПК-1	Знает: Назначение каждого типа агрегата ЛА и уровень его параметров; Взаимосвязь агрегатов ЛА; Формулы для оценки параметров агрегатов ЛА; Параметры ключевых ЛА.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Составлять иерархическую схему изделия; Составлять пневмогидравлическую схему; Проводить оценку параметров агрегатов ЛА; Составлять проектную математическую модель агрегата ЛА в части основных массо- и габаритообразующих параметров, а также основных функциональных параметров.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Оценки параметров агрегатов ЛА; Представления различных типов схем изделия по ГОСТу.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Основы расчета и конструирования деталей и механизмов летательных аппаратов : учебное пособие для втузов / Н. А. Алексеева, Л. А. Бонч-Осмоловский, В. В. Волгин и др. ; Под ред. В. Н. Кестельмана, Г. И. Рощина. - М. : Машиностроение, 1989. - 456 с. : ИЛ
2. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) : учебное пособие для технических вузов / В. П. Мишин, В. К. Безвербый, Б. М. Панкратов и др. ; под ред. А. М. Матвиенко, О. М. Алифанова. – 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2005. - 375 с. + Электронный ресурс.
3. Голубев, И. С. Проектирование конструкций летательных аппаратов : учебник для студентов втузов / И. С. Голубев, А. В. Самарин. - М. : Машиностроение, 1991. - 512 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Тарабасов, Н. Д. Проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций : справочник / Н. Д. Тарабасов, П. Н. Учаев. - М. : Машиностроение, 1983. - 239 с. : ил
2. Дунаев, П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин : учебное пособие / П.Ф.Дунаев, О.П.Леликов. - 5-е изд. - М.: Высшая школа, 1998. - 447 с.: ил.

3. Новиков, В. Н. Основы устройства и конструирования летательных аппаратов : учебник для высших технических учебных заведений / В. Н. Новиков, Б. М. Авхимович, В. Е. Вейтин. - М. : Машиностроение , 1991. - 368 с. : ИЛ.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Припадчев, А.Д. Конструирование узлов летательных аппаратов: учебное пособие / А.Д. Припадчев. — Оренбург : ООО ИПК «Университет», 2013 — 144 с.
2. Припадчев, А.Д. Технология выполнения паяных соединений [электронный ресурс]: учебное пособие / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов, Н.З. Султанов. — Оренбург: ОГУ, 2015 — 133 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Припадчев, А.Д. Конструирование узлов летательных аппаратов: учебное пособие / А.Д. Припадчев. — Оренбург : ООО ИПК «Университет», 2013 — 144 с.
2. Припадчев, А.Д. Технология выполнения паяных соединений [электронный ресурс]: учебное пособие / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов, Н.З. Султанов. — Оренбург: ОГУ, 2015 — 133 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сироткин, О. С. Проектирование, расчет и технология соединений авиационной техники : учебное пособие / О. С. Сироткин, В. И. Гришин, В. Б. Литвинов. — Москва : Машиностроение, 2006. — 331 с. — ISBN 5-217-03352-5. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/779

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий

Практические занятия и семинары	306 (5)	Парты; Доска; Мел; Компьютер; Проектор.
Лекции	306 (5)	Парты; Доска; Мел; Компьютер; Проектор.