

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра летательных аппаратов

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.В.ОД.5 Основы устройства летательных аппаратов»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

(код и наименование направления подготовки)

Ракетостроение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра летательных аппаратов

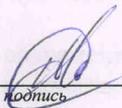
*наименование кафедры*

протокол № 6 от "12" февраля 2016 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра летательных аппаратов

*наименование кафедры*



*подпись*

А.Д. Припадчев

*расшифровка подписи*

Исполнители:

Профессор каф. ЛА

*должность*



*подпись*

А.Д. Припадчев

*расшифровка подписи*

*должность*

*подпись*

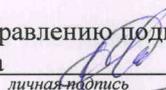
*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

*код наименование*



*личная подпись*

А.Д. Припадчев

*расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

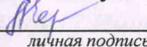


*личная подпись*

Н.Н. Грицай

*расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству АКИ



*личная подпись*

А.М. Черноусова

*расшифровка подписи*

№ регистрации 29451

© Припадчев А.Д., 2016

© ОГУ, 2016

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

- приобретение теоретических и практических навыков, необходимых для конструирования и проектирования летательных аппаратов.

**Задачи:**

- изучение теории маневренных свойств ЛА, как научной основы крылатых ЛА и расчета их летно-технических характеристик;

- систематизация знаний о современных тенденциях в области ракетостроения, о конструктивных и аэродинамических схемах ЛА; видах, свойствах и области применения конструкционных и композиционных материалов;

- изучения алгоритмов решения задач выбора, определения, расчета и оптимизации параметров основных агрегатов и элементов ЛА;

- выполнение разработки конструкции и расчет основных параметров ЛА в соответствии с техническим заданием.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.15 Инженерная графика, Б.1.Б.16 Аэродинамика, Б.1.Б.20 Введение в ракетно-космическую технику*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.6 Конструкция узлов и агрегатов летательных аппаратов, Б.1.В.ОД.7 Основы проектирования и конструирования летательных аппаратов, Б.1.В.ОД.15 Основы теории полета летательных аппаратов, Б.1.В.ОД.16 Физическое моделирование, Б.1.В.ОД.17 Имитационное моделирование*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные технические характеристики и возможности производственного оборудования;</li><li>- теорию маневренных свойств ЛА, как научной основы крылатых ЛА и расчета их летно-технических характеристик</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- анализировать отклонения от проектной конструкторской и рабочей конструкторской документации, технических требований;</li><li>- анализировать виды, свойства и области применения конструкционных и композиционных материалов</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- разработкой документов по обеспечению качества, надежности и безопасности объектов профессиональной деятельности на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов и космических систем;</li><li>- знаниями о современных тенденциях в области ракетостроения, о конструктивных и аэродинамических схемах ЛА; видах, свойствах и области применения конструкционных и композиционных материалов</li></ul>	ПК-2 способностью и готовностью проводить техническое проектирование изделий ракетно-космической техники с использованием твердотельного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации на базе современных компьютерных технологий с целью определения параметров и объёмно-массовых характеристик изделий, входящих в ракетно-космический комплекс
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- устройство ЛА, конструирование и проектирование ЛА;</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять методический аппарат исследования для конструирования систем и агрегатов ЛА.</li></ul>	ПК-4 способностью и готовностью принимать участие в научно-исследовательских работах в качестве исполнителя,

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Владеть:</b> - методологией научного поиска в исследовательской и прикладной деятельности по выбору вариантов конструкций, агрегатов и систем ЛА.	выполнять техническую работу с применением компьютерных технологий, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
<b>Знать:</b> - организационные документы, нормативные и методические материалы; <b>Уметь:</b> - осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач; <b>Владеть:</b> - приемами составления технологических процессов производства изделия.	ПК-6 способностью и готовностью подбирать технологический процесс для изготовления изделий ракетно-космической техники

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>69,25</b>	<b>69,25</b>
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> <i>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i> <i>- подготовка к практическим занятиям;</i> <i>- подготовка к рубежному контролю)</i>	<b>110,75</b>	<b>110,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Большие технические системы. Компоновка ЛА	44	8	8	-	28
2	Уравнение движения ЛА. Схемы ЛА	44	8	8	-	28
3	Органы управления. Измерительные устройства	44	8	8	-	28
4	Системы управления. Двигательные установки	48	10	10	-	28
	Итого:	180	34	34		112
	Всего:	180	34	34		112

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### № 1 Большие технические системы. Компоновка ЛА

Введение. Основные понятия больших технических систем. Состав комплекса ЛА. Общая характеристика ЛА. Конструкции ЛА. Компоновка ЛА

## **№ 2 Уравнение движения ЛА. Схемы ЛА**

Уравнение движения ЛА. Маневренные свойства ЛА. Способы создания управляющих сил и моментов. Аэродинамические схемы крылатых ЛА и конструкция аэродинамических органов управления.

## **№ 3 Органы управления. Измерительные устройства**

Газодинамические органы управления. Устройство приводов и конструкция механизмов управления ЛА. Гироскопические приборы. Акселерометры. Датчики и измерительные устройства. Координаторы цели. БЦВК. Бортовые источники питания. Способы наведения ЛА на цель.

## **№ 4 Системы управления. Двигательные установки**

Общая характеристика систем управления. Автономные системы управления. Системы телеуправления. Системы самонаведения. Общие сведения о двигательных установках. Двигательные установки на твердом топливе. Двигательные установки на жидком топливе. Плазменные, ионные, ядерные ДУ.

### **4.3 Практические занятия (семинары)**

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Оболочки корпуса. Усиленные шпангоуты корпуса	8
2	2	Лонжероны крыла. Заклепочные соединения силовых элементов оболочек. Соединение с помощью контактной сварки	8
3	3	Соединения силовых элементов оболочки корпуса. Соединение консолей крыла с корпусом. Ушковый моментный узел с наружными крыльевыми проушинами	8
4	4	Фланцевый моментный узел. Узлы кинематической цепи механизмов управления	10
		Итого:	34

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1. Припадчев, А.Д. Конструирование узлов летательных аппаратов: учебное пособие / А.Д. Припадчев.- Оренбург : ООО ИПК «Университет», 2013. – 144 с.
2. Припадчев, А.Д. Расчет массы и размеров летательных аппаратов: учебное пособие / А.Д. Припадчев.- Оренбург : ООО ИПК «Университет», 2013. – 166 с.
3. 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. - ISBN 978-5-7410-1478-3.

### **5.2 Дополнительная литература**

1. Башкиров, Л.Г. Пути повышения живучести боевых средств зенитного ракетного комплекса средней дальности / Л.Г. Башкиров [и др.] // Радиотехника, 2005. - N 2. - С. 72-73.
2. Новиков В.Н. и др. Основы устройства и конструирования летательных аппаратов: Учебник для студентов высших технических учебных заведений / В.Н. Новиков, Б.М. Авхимович, В.Е. Вейтин.- М.: Машиностроение, 1991. – 368 с.: ил.
3. Сироткин, О.С. Проектирование, расчет и технология соединений авиационной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.С. Сироткин, В.И. Гришин, В.Б. Литвинов. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2006. — 331 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/779>.

### 5.3 Периодические издания

1. Аэрокосмическое обозрение: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2007. – № 1 – 6 [1 Каф. ЛА АКИ], 2009. – № 1 – 6 [1 Каф. ЛА АКИ], 2010. – № 1, 2, 4 – 6 [1 Каф. ЛА АКИ], 2012. – № 4 – 5 [1 Каф. ЛА АКИ], 2013. – № 1 – 6 [1 чз пи]
2. Балык, В.М. Статистический синтез многоцелевой системы летательных аппаратов оптимального типа / В.М. Балык, К.В. Веденков, Р.Д. Кулакова // Полет, 2014. - № 5. - С. 11-18. - Библиогр. : с. 18 (5 назв.).

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. [www.rekord-eng.com](http://www.rekord-eng.com) – сайт ООО «Рекорд-инжиниринг». Разработка систем автоматизации технологических процессов производства.
2. [www.sapr.ru](http://www.sapr.ru) – Web – сервер журнала САПР и графика
3. [www.книат.рф/](http://www.книат.рф/) - сайт Открытого Акционерного Общества «Технопарк промышленных технологий «Инновационно-технологический центр «КНИАТ» (ОАО «КНИАТ») (ранее Казанский НИИ авиационной технологии)
4. [www.niat.ru/](http://www.niat.ru/) сайт ОАО «НИАТ» (Национальный институт авиационных технологий).

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Система компьютерной алгебры из класса [систем автоматизированного проектирования PTC MathCAD 14](#):
  - Припадчев, А.Д. Программа для исследования и расчета аэродинамических характеристик летательного аппарата. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2013616240 Российская Федерация; правообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т".-№ 2013614044; заявл. 14.05.2013; зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 02.07.13.-1 с.
  - Припадчев, А.Д. Программа для проектирования конструкций в зоне вырезов под люки в корпусе ЛА. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2011619376 Российская Федерация; правообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т".-№ 2011617487; заявл. 07.10.2011; зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 07.12.11.-1 с.
  - Припадчев, А.Д. Программа для проектирования элементов компенсации отверстий в топливных баках ЛА. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2011619375 Российская Федерация; правообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т".-№ 2011617486; заявл. 07.10.2011; зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 07.12.11.-1 с.
2. Система MathCad – используется для выполнения расчетов при планировании экспериментов и математического моделирования исследуемых объектов.
3. Операционная система Microsoft Windows.
4. САПР Autodesk Inventor – используется для разработки чертежей и схем научно-исследовательского оборудования, образцов, приспособлений и т.п.
5. CoDeSys — инструментальный программный комплекс промышленной автоматизации.
6. Open Office/Libre Office – свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории:

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ:

Учебные аудитории: компьютерный класс, лекционная аудитория, лаборатория агрегатов летательных аппаратов, лаборатория конструкций летательных аппаратов.