МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра летательных аппаратов

УТВЕРЖДАЮ
Директор Аэрокосмического института
А.И. Сердюк
(подпись, расшифровка подписи)
"29" апреля 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.18 Конструкция беспилотных летательных аппаратов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
24.03.04 Авиастроение
(код и наименование направления подготовки)

Самолето- и вертолетостроение
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2015

726526

726526

Рабочая программа дисциплины «*Б.1.В.ОД.18 Конструкция беспилотных летательных аппаратов***» /сост.**
А.А. Горбунов - Оренбург: ОГУ, 2015

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение

© Горбунов А.А., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине 5
4 Структура и содержание дисциплины 6
4.1 Структура дисциплины 6
4.2 Содержание разделов дисциплины 7
4.3 Лабораторные работы 8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины 8
5.1 Основная литература 8
5.2 Дополнительная литература 8
5.3 Периодические издания 9
5.4 Интернет-ресурсы 9
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий 9
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины 9
Лист согласования рабочей программы дисциплины 10

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование знаний по конструкции беспилотных летательных аппаратов в целом, конструкции и проектирования отдельных элементов и узлов в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта и квалификационной характеристики.

Задачи:

– изучить требования, предъявляемые к конструкции беспилотных летательных аппаратов и основными конструкционными материалами;

– изучить конструкцию соединений силовых элементов агрегатов беспилотных летательных аппаратов;

– изучить конструкцию силовых элементов агрегатов беспилотных летательных аппаратов: лонжеронов, стрингеров, нервюр, шпангоутов, обшивки, узлов навески рулей и механизации, стыковых узлов, элементов опор шасси и управления;

– сформировать навыки подбора и расчета сечений конструктивных элементов, выбора материалов и рациональных конструктивно-силовых схемы, обеспечивающих удовлетворение основных требований, предъявляемых к беспилотным летательным аппаратам в соответствии с его назначением;

– выполнить с помощью компьютерной графики чертежи силовых элементов конструкции беспилотных летательных аппаратов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.7 Конструкция самолетов и вертолетов*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: Основы компьютерной техники. Нормативно-техническую документацию: - единая система конструкторской документации; - ожидаемые условия эксплуатации летательных аппаратов. **Уметь:** Проводить сбор, анализ, систематизацию и синтез накопляемой информации. **Владеть:** Методикой разработки конструкции летательных аппаратов и их систем	ОПК-1 способностью получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки конструкций авиционных летательных аппаратов и их систем
Знать: Аэродинамику и газодинамику. Конструкцию летательных аппаратов и конструктивно-силовые схемы. Динамику полета, устойчивость и управляемость летательного аппарата. Основы систем автоматизированного проектирования. **Уметь:** Разрабатывать технологическую документацию на изделия. Осуществлять контроль качества для вновь создаваемых изделий. **Владеть:** Разработкой текстовой и графической документации в соответствии с требованиями нормативной документации для технических предложений и эскизных проектов на агрегаты, узлы, системы и комплексы. методикой защиты технических предложений, эскизных проектов на	ОПК-2 способностью разрабатывать конструкции изделий авиционных летательных аппаратов и их систем в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
агрегаты, узлы, системы и комплексы.	
Знать: Конструирование и проектирование летательных аппаратов: основные этапы проектирования летательных аппаратов и перечень работ, выполняемых на каждом из этапов. Ожидаемые условия эксплуатации летательных аппаратов. **Уметь:** Применять методический аппарат по проектированию летательных аппаратов **Владеть:** Организацией работ и разработкой материалов по проекту. Организацией разработки презентационных материалов по проектам. Сопровождением разработки концепции проекта летательного аппарата. Согласованием тактико-технического задания, технического задания на разработку летательного аппарата. Проведением анализа конкурентоспособности летательного аппарата.	ПК-2 способностью освоить и использовать передовой опыт авиастроения и смежных областей техники в разработки авиационных конструкций
Знать: Технологии изготовления изделий авиационной техники. Конструирование и проектирование летательных аппаратов. Тематические и перспективные планы работ организации. **Уметь:** Применять инструментарий: - пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; - пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных, конструкторских и проектировочных работ, графического оформления проекта. **Владеть:** Методами анализа предыдущего конструкторского опыта разработки и эксплуатации аналогичных изделий.	ПК-3 способностью выполнить техническое и технико-экономическое обоснование принимаемых проектно-конструкторских решений, владеет методами технической экспертизы проекта

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.8 Проектирование самолетов и вертолетов, Б.1.В.ОД.9 Проектирование беспилотных летательных аппаратов, Б.1.В.ОД.14 Проектирование авиационных конструкций, Б.1.В.ОД.16 Проектирование технологической оснастки*

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
Знать: Основные сведения о свойствах конструкционных материалов. Технологию конструкционных материалов. Основы конструирования и проектирования летательных аппаратов. Основы технологии производства изделий ракетно-космической техники. **Уметь:** Применять методический аппарат по проектированию летательных аппаратов. Пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации. **Владеть:** Сбором и подготовкой исходных данных для проектировочных расчетов. Оформлением документации.	ОПК-2 способностью разрабатывать конструкции изделий авиционных летательных аппаратов и их систем в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самостоятельное изучение разделов (5, 8);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**73,75**	**73,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие сведения конструкции беспилотных летательных аппаратов	14	2		2	10
2	Конструкционные материалы, применяемые в беспилотных летательных аппаратах	14	2		2	10
3	Нагрузки, действующие на конструкцию беспилотного летательного аппарата	14	2		2	10
4	Крыло, фюзеляж, оперение беспилотных летательных аппаратов	14	2		2	10
5	Системы управления беспилотным летательным аппаратом	14	2		2	10
6	Шасси и посадочные устройства беспилотных летательных аппаратов	10	2		2	6
7	Силовые установки беспилотных летательных аппаратов	12	2		2	8
8	Специальное оборудование беспилотных летательных аппаратов	16	4		2	10
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Общие сведения конструкции беспилотных летательных аппаратов

1.1 Основные понятия и определения.

1.2 Основные агрегаты беспилотных летательных аппаратов: фюзеляж, крыло, оперение, шасси, силовая установка. Назначение, компоновочные схемы, выполняемые функции.

1.3 Классификация беспилотных летательных аппаратов. Классификация по назначению, классификация по аэродинамической схеме, классификация по конструктивным и другим признакам.

2 Конструкционные материалы, применяемые в беспилотных летательных аппаратах

2.1 Требования прочности, жесткости. Требования наименьшего веса.

2.2 Требования живучести, эксплуатационные требования.

2.3 Краткие характеристики основных авиационных материалов. Применение композиционных материалов в конструкции беспилотных летательных аппаратов.

3 Нагрузки, действующие на конструкцию беспилотного летательного аппарата

3.1 Силы, действующие в полете на конструкцию беспилотного летательного аппарата.

3.2 Горизонтальный полет.

3.3 Криволинейный полет в вертикальной плоскости.

3.4 Криволинейный полет в горизонтальной плоскости.

3.5 Взлет и посадка беспилотного летательного аппарата.

4 Крыло, фюзеляж, оперение беспилотных летательных аппаратов

4.1 Назначение крыла и предъявляемые требования. Внешние формы крыла. Форма в плане. Форма профиля. Форма крыла в виде спереди.

4.2 Нагрузки, действующие на крыло. Аэродинамические нагрузки. Массовые нагрузки.

4.3 Конструктивно-силовые схемы крыльев. Обшивка. Продольный и поперечный наборы крыла.

4.4 Назначение оперения и предъявляемые требования. Форма и расположение оперения. Форма в плане. Форма профиля. Форма крыла в виде спереди.

4.5 Действующие нагрузки на оперение, элероны и триммеры рулей. Аэродинамическая компенсация и балансировка.

4.6 Конструкция стабилизаторов и килей.

4.7 Назначение фюзеляжей беспилотных летательных аппаратов и предъявляемые требования. Внешние формы фюзеляжей.

4.8 Конструктивно-силовые схемы фюзеляжа и характер нагружения элементов конструкции.

4.9 Компоновка оборудования в беспилотном летательном аппарате.

5 Системы управления беспилотным летательным аппаратом

5.1 Принципиальные схемы систем управления беспилотным летательным аппаратом.

5.2 Исполнительные механизмы и рулевые приводы.

5.3 Системы управления беспилотным летательным аппаратом.

6 Шасси и посадочные устройства беспилотных летательных аппаратов

6.1 Назначение шасси и требования, предъявляемые к ним.

6.2 **Посадочные устройства беспилотных летательных аппаратов,** требования, предъявляемые к ним.

6.3 Устройства обеспечивающие взлет беспилотного летательного аппарата.

7 Силовые установки беспилотных летательных аппаратов

7.1 Назначение силовых установок и требования, предъявляемые к ним.

7.2 Расположение двигателей на беспилотных летательных аппаратах.

7.3 Воздухозаборники и выхлопные устройства. Конструкции крепления двигателей. Гондолы и капоты.

7.4 Баки и топливные отсеки.

7.5 Специальное оборудование силовой установки.

8 Специальное оборудование беспилотных летательных аппаратов

8.1 Полезная нагрузка беспилотных летательных аппаратов.

8.2 Системы слежения за объектами инфраструктур.

8.3 Вооружение и средства РЭП.

8.4 Другое специализированное оборудование беспилотных летательных аппаратов.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Внешнее проектирование и проработка технического предложения с учетом авиационных правил АП-25 на проектируемых беспилотный летательный аппарат	2
2	2	Выбор материалов конструкции беспилотного летательного аппарата, на этапе эскизного проектирования	2
3	3	Уточнение аэродинамической схемы, проработка конструкции беспилотного летательного аппарата, построение объемной компоновочной схемы	2
4	4	Проектирование принципиальной схемы управления и выбор основных составляющих элементов системы управления	2
5	5	Взлетно-посадочное устройство беспилотного летательного аппарата	2
6	6	Выбор типа и расположения силовой установки беспилотного летательного аппарата	2
7	7	Компоновка специализированного оборудования в зависимости от назначения беспилотного летательного аппарата	2
8	8	Конструктивно-технологическое членение беспилотного летательного аппарата	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Житомирский, Г. И. Конструкция самолетов [Текст] : учебник для студентов авиационных специальностей вузов / Г. И. Житомирский.- 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 2012. - 416 с. : ил. - Библиогр.: с. 413. - ISBN 978-5-217-02771-2., 2005 г.

5.2 Дополнительная литература

1. Сафронов, В. С. Оптимальное проектирование консоли крыла ЛА с учетом требований живучести конструкции / В. С. Сафронов, С. Е. Зайцев, М. Ю. Калягин // Полет, 2013. - № 6. - С. 40-50. - Библиогр.: с. 50 (9 назв.).

2. Парафесь, С. Г. Методы обеспечения аэроупругой устойчивости конструкции маневренного беспилотного летательного аппарата / С. Г. Парафесь // Полет, 2015. - № 3. - С. 9-19. - Библиогр.: с. 19 (8 назв.).

3. Конструкция летательных аппаратов [Текст] : учеб. для вузов / под ред. К. Д. Туркина. - : ВВИА, 1972. - 533 с.

4. Голубев, И. С. Конструкция и проектирование летательных аппаратов [Текст] : учебник / И. С. Голубев, А. В. Самарин, В. И. Новосельцев; под ред. И. С. Голубева. - М. : Машиностроение, 1995. - 448 с. : ил.

5. Конструктивные решения крыльев и их элементов : учебное пособие / В.И. Никитенко, В.И. Никитенко, А.С. Гусаров, Г.А. Щеглов ; Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана. - М. : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. - 32 с. : ил., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257269 (21.05.2016).

4. Конструкция самолетов [Текст] : учеб. для вузов / под ред. О. А. Гребенькова. - Казань : ГТУ, 1999. - 320 с. : ил.. - Библиогр.: с. 314-315.

5. Житомирский, Г. И. Конструкция самолетов [Текст] : учеб. для вузов / Г. И. Житомирский.- 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2005. - 406 с. : ил. - Библиогр.: с. 401-402. - ISBN 5-217-03299-5.

5.3 Периодические издания

1. Аэрокосмическое обозрение: аналитика, комментарии, обзоры / учредитель ООО «Издательский Дом «Бедретдинов и Ко» ; гл. ред. И. Васильев - М. : Издательский Дом «Бедретдинов и Ко», 2015. - № 6(79). - 84 с.: ил. - ISSN 1726-8516 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435555 (19.05.2016).

5.4 Интернет-ресурсы

1. Отраслевое Агентство «АвиаПорт» [Электронный ресурс] / Учредитель : ОАО "НИИ Экономики и авиационной промышленности" – 2016. – Режим доступа: www.aviaport.ru
2. Беспилотные летаельные аппараты [Электронный ресурс] – 2016. – Режим доступа: http://bp-la.ru / (дата обращения: 03.09.2016).
3. Israeli Weapons [Электронный ресурс] / Учредитель : Israeli Weapons, military technology and state-of-the-art defense systems – 2016. – Режим доступа: http://www.israeli-weapons.com/contact_us.htm / (дата обращения: 03.09.2016).

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

1. Система трехмерного моделирования в машиностроении и приборостроении Компас-3D.
2. Универсальная САПР - платформа Nano CAD.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерный класс с высокопроизводительными персональными компьютерами, аудитория 9-302, 9-202.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 24.03.04 Авиастроение
код и наименование

Профиль: Самолето- и вертолетостроение

Дисциплина: Б.1.В.ОД.18 Конструкция беспилотных летательных аппаратов

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Кафедра летательных аппаратов
наименование кафедры

протокол № 9 от "15" 04 2016 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
Кафедра летательных аппаратов — подпись — А.Д. Припадчев
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент каф. ЛА — подпись — А.А. Горбунов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
24.03.04 Авиастроение — личная подпись — А.Д. Припадчев
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
личная подпись — Н.Н. Грицай
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института
личная подпись — А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ
Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ
личная подпись — Е.В. Дырдина
личная подпись *расшифровка подписи*