

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра летательных аппаратов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.30 Проектирование авиационных конструкций»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

24.03.04 Авиастроение

(код и наименование направления подготовки)

Самолето- и вертолетостроение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.30 Проектирование авиационных конструкций» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры

протокол № 11 от "25" июня 2021 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры


подпись

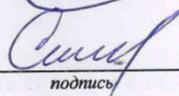
А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент каф. ЛА

должность


подпись

А.В. Скуратов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

24.03.04 Авиационное

код наименование


личная подпись

А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

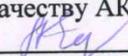
Заведующий отделом комплектования научной библиотеки


личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству АКИ


личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации 118391

© Скуратов А.В., 2021

© ОГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- получение теоретических и практических знаний по проектированию деталей и узлов ЛА, расчету их параметров, создания математической модели и необходимой конструкторской документации (чертеж) в соответствии с ГОСТами, ОСТАми, нормами деталей и узлов ЛА.

Задачи:

- поиск вариантов решения, рассчитывая и выбирая рациональный (оптимальный) вариант конструкции;
- создание доказательной базы для рационального варианта по нескольким поставленным критериям.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)». Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.16 Инженерная графика, Б1.Д.Б.25 Компьютерная графика, Б1.Д.Б.29 Сертификация авиатехники, Б1.Д.В.4 Проектирование самолетов и вертолетов*. Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.7 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-6 Способен анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития авиационной отрасли и техники	ОПК-6-В-1 Знать основные пути развития и совершенствования в области авиационной отрасли и техники с учетом аэродинамических параметров ОПК-6-В-2 Уметь критически и системно анализировать достижения в области авиационной техники с учетом аэродинамических параметров ОПК-6-В-3 Иметь навыки поиска научно-технической информации в области авиационной техники с учетом аэродинамических параметров	Знать: - теорию и практику по проектированию деталей и узлов ЛА, расчету их параметров, создания математической модели и необходимой конструкторской документации (чертеж) в соответствии с ГОСТами, ОСТАми, нормами деталей и узлов ЛА Уметь: - контролировать соблюдение технологических размеров для передачи на электронные носители авиационных конструкций; Владеть: - методами контроля технологического оборудования авиационных конструкций для рационального варианта по нескольким поставленным критериям

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	109,75	109,75

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Планер ЛА. Выбор материала авиационных конструкций. Оптимизация конструкций деталей по критерию минимума массы	34	4	4	-	26
2	Проектирование регулярных и нерегулярных зон (соединений) конструкции силовых элементов	36	4	4	-	28
3	Принципы рационального проектирования деталей. Проектирование кронштейнов навески рулей и элеронов	36	4	4	-	28
4	Проектирование элементов конструкций из композиционных материалов	38	6	4	-	28
	Итого:	144	18	16	-	110
	Всего:	144	18	16	-	110

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Планер ЛА. Выбор материала авиационных конструкций. Оптимизация конструкций деталей по критерию минимума массы

Состав конструкции планера ЛА. Требования, предъявляемые к конструкции планера ЛА. Функции планера в система ЛА. Физико-механические характеристики авиационных конструкционных материалов. Общие вопросы проектирования оптимальных конструкций. Определение оптимальных параметров кронштейна. Оптимизация конструкции силовой стойки. Варианты рациональных конструкций трубчатых стоек. Оптимизация конструкций деталей с учетом стыковых элементов.

№ 2 Проектирование регулярных и нерегулярных зон (соединений) конструкции силовых элементов

Классификация элементов конструкции. Регулярная и нерегулярная зоны детали (силового элемента). Рациональные формы сечений регулярных и нерегулярных зон конструкции силовых элементов. Проектирование неразъемных соединений. Клеевые и паяные соединения. Проектирование проушин неподвижных разъемных соединений. Проектирование подвижных соединений.

№ 3 Принципы рационального проектирования деталей. Проектирование кронштейнов навески рулей и элеронов

Условия, отрицательно влияющие на работу конструкции. Способы уменьшения действующих напряжений. Способы обеспечения прочности при минимальной массе конструкции. Плоские кронштейны. Кронштейны – силовые рамы. Расчет элементов кронштейна. Проектирование кронштейнов, допускающих компенсацию размеров между соседними кронштейнами.

№ 4 Проектирование элементов конструкций из композиционных материалов

Особенности применения КМ в конструкциях планера ЛА. КМ для авиа конструкций. Проектирование зон соединений деталей из КМ. Проектирование неразъемных соединений из КМ. Клеевые и паяные соединения из КМ. Проектирование оптимальных конструкций из КМ. Ремонтные конструкции деталей из КМ

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Оболочки корпуса. Стрингерные отсеки. Лонжеронные отсеки	4
2	2	Конструкции со сварными соединениями	4
3	3	Клеевые и клеесварные соединения металла	4
4	4	Расчет и конструирование узлов. Гребенчатый (многоушковый) узел. Шомпольное соединение	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Припадчев, А.Д. Автоматизация расчета на прочность элементов конструкции воздушного судна: учебное пособие / А.Д. Припадчев, А. Горбунов, И. Быкова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2014. - 171 с. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс].

2 Припадчев, А.Д. Эскизное проектирование воздушных судов: учебное пособие / А.Д. Припадчев, Н. Султанов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2012. - 117 с.: ил., табл. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс].

5.2 Дополнительная литература

1 Рынгач, Н. А. Проектирование и изготовление авиационных конструкций из композиционных материалов : учебное пособие / Н. А. Рынгач, К. Н. Бобин, Н. В. Курлаев. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 84 с. — ISBN 978-5-7782-4085-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152187>

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. Полет: журнал. – М. : Агентство «Роспечать», 2009. – № 1 – 12 [1 Каф. ЛА АКИ], 2010. – № 1-4 – 11 [1 Каф. ЛА АКИ], 2012. – № 7 – 11 [1 Каф. ЛА АКИ], 2014. – № 1 – 11 [1 чз пи], 2015. – № 1 – 6 [1 чз пи].

5.4 Интернет-ресурсы

1. www.rekord-eng.com – сайт ООО «Рекорд-инжиниринг». Разработка систем автоматизации технологических процессов производства.

2. www.sapr.ru – Web – сервер журнала САПР и графика

3. 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/ сайт ОАО «НИАТ» (Национальный институт авиационных технологий).

5. Ресурсы Международной ассоциации IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) (<http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>). Пакет IEEE/IET Electronic Library (IEL) - это все журналы, материалы конференций и стандартны IEEE, т.е. весь контент, который доступен на платформе IEEEExplore - свыше 3,8 млн. документов. Полнотекстовая коллекция IEEE включает:

- 160 рецензируемых периодических изданий IEEE;

- материалов более 1200 ежегодных научных конференций IEEE;
- более 2400 международных стандартов IEEE;
- 26 научных журналов и материалы 20 научных конференций IET;
- материалы 20 научных конференций VDE (Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik).

6. Словари и энциклопедии на Академике. - <http://dic.academic.ru/>.

7. «АВИАЦИЯ от А до Z» (<http://avia.cofe.ru/>) - Энциклопедия мировой авиации. Более чем 2000 статей с описанием, характеристиками и фотографиями самолетов и вертолетов XX века. Русское печатное издание осуществила Самарская Корпорация «Федоров». Перевод английского издания осуществили сотрудники СГАУ под общей редакцией А. Г. Прохорова.

8. «Уголок неба»: виртуальная авиационная энциклопедия. - <http://www.airwar.ru>.

9. Космонавтика. Космический Мир: Энциклопедия/ А. Железняков. - www.cosmoworld.ru.

10. «EncyclopediaAstronautica - энциклопедия астронавтики Марка Вейда». - <http://www.astronautix.com/>.

11. Человек в космосе. - <http://www.april12.de/>. Статистика, хроника событий: космонавты и астронавты; пилотируемые космические полеты; Выходы в открытый космос; космические державы; предстоящие полёты; женщины - космонавты и астронавты.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Microsoft Windows.

2. Офисный пакет приложений Microsoft Office Professional Plus (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

3. Программное средство для выполнения математических и технических расчетов MathCAD 14.0.

4. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D V14 (Проектирование и конструирование в машиностроении).

5. Средства для защиты от вредоносных программ и применения политик IT-безопасности Kaspersky Endpoint Security.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатории кафедры ЛА, компьютерный класс.

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