

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра летательных аппаратов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.2.1 Оптимизация проектирования летательных аппаратов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

24.03.04 Авиационное

(код и наименование направления подготовки)

Самолето- и вертолестроение

(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 № 9 от "25" апреля 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

24.03.04 Авиационное

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

© Припадчев А.Д., 2016

© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- приобретение теоретических и практических навыков, необходимых для оптимизации основных характеристик ЛА.

Задачи:

- всестороннее обучение студентов с богатым арсеналом теоретических методов математического моделирования;

- обучение студентов постановке типовых задач, встречающихся в практике специалиста по проектированию и оптимизации ЛА ракетно-космической промышленности, на языке математического моделирования;

- развитие навыков инженерного мышления, ориентированного на постоянное использование ПК и специальных пакетов прикладных программ;

- формирование у будущих специалистов знаний, умений и практических навыков в области математического моделирования объектов техники и методов оптимизации.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.8 Проектирование самолетов и вертолетов*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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: - нормативно-техническую документацию (НТД): ЕСКД; руководство для конструкторов по прочности и ресурсу; нормы прочности; перечни нормализованных элементов узлов и деталей; ограничительные сортаменты, применяемые в авиационной промышленности; технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям Уметь: - применять методический аппарат включающий элементы методов исследования, гипотезу, объект, предмет, задачи и технологии по проектированию ЛА Владеть: - разработкой конструктивно-силовых схем (КСС).	ПК-1 способностью к решению сложных инженерных задач с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин
Знать: - вид и характер профессиональной деятельности. Уметь: - работать над междисциплинарными проектами. Владеть: - способностью изменять вид и характер профессиональной деятельности.	ПК-9 способностью к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами
Знать: методы измерений технических объектов Уметь: контролировать соблюдение технологических размеров для передачи на электронные носители Владеть: методами контроля технологического оборудования	ПК-11 способностью участвовать во внедрении результатов исследований и разработок
Знать:	ПК*-1 способностью

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
- основные технические характеристики и возможности производственного оборудования для оптимизационных задач и методы математического моделирования Уметь: - анализировать отклонения от проектно-конструкторской и рабочей документации, технических требований при выполнении оптимизационных задач ЛА ракетно-космической промышленности, на языке математического моделирования Владеть: - навыками инженерного мышления, ориентированного на постоянное использование ПК и специальных пакетов прикладных программ с учетом оптимизационных расчетов по обеспечению качества и рациональному выбору параметров ЛА, на всех этапах жизненного цикла авиационных конструкций и систем	выполнять параметрические, оптимизационные расчеты по выбору рациональных параметров ЛА, контроля

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	52,25	52,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
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)	91,75	91,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Принципы и структура САПР	34	4	8	-	22
2	Методы оптимизации при проектировании ЛА	34	4	8	-	22
3	Оптимальное проектирование ракетных комплексов	34	4	8	-	22
4	Методы линейного и нелинейного программирования	42	6	10	-	26
	Итого:	144	18	34		92
	Всего:	144	18	34		92

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Принципы и структура САПР

Уровни проектирования. Классификация параметров объектов проектирования. Задачи проектирования. Стадии, аспекты и режимы проектирования. Компоненты САПР. Принципы построения комплексной САПР.

№ 2 Методы оптимизации при проектировании ЛА

Постановка задачи оптимизации. Классификация критериев оптимальности. Классические методы исследования функций. Метод множителей Лагранжа. Метод Куна–Таккера. Оптимальное проектирование системы с распределенными параметрами. Линейное программирование. Геометрическое программирование

№ 3 Оптимальное проектирование ракетных комплексов

Расчет элементов и узлов технических систем. Анализ возможности применения метода геометрического программирования. Расчет конструктивных элементов ракет.

№ 4 Методы линейного и нелинейного программирования

Методы линейного программирования. Транспортная модель. Экономико-математическая постановка задачи. Проектные и практически ожидаемые в серийном производстве технико-экономические характеристики технических объектов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Исследование влияния параметров ВС на величину потребных стартовых тяговооруженностей дозвукового пассажирского ВС с ТРДД. Исследование влияния параметров ВС относительную массу силовой установки дозвукового пассажирского ВС с ТРДД	8
2	2	Влияние параметров ВС на относительную массу топлива дозвукового пассажирского ВС с ТРДД. Исследование влияния параметров ВС на относительную массу конструкции дозвукового пассажирского ВС с ТРДД	8
3	3	Исследование влияния параметров на взлетную массу дозвукового пассажирского ВС с ТРДД. Подбор двигателя и проверка длины разбега перед взлетом	8
4	4	Уточнение взлетной массы ВС. Определение потребного парка ВС методом линейного программирования	10
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Припадчев, А.Д. Оценка стоимости научно-исследовательских работ в авиастроении : учебное пособие / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 131 с.: табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1653-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481788> (04.10.2018).

5.2 Дополнительная литература

1 Горбунов, А.А. Автоматизированное проектирование и формирование облика дополнительных аэродинамических поверхностей крыла магистральных воздушных судов [Электронный ресурс]: монография / А.А. Горбунов, А.Д. Припадчев. — Электрон. дан. — Оренбург : ОГУ, 2015. — 158 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97997>. — Загл. с экрана.

2 Дунаев, П.Ф. Детали машин. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2013. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63215>. — Загл. с экрана.

3 Припадчев, А.Д. Комплексный экономический анализ парка воздушных судов: учебное пособие / А.Д. Припадчев, Н.З. Султанов, Л.В. Припадчева. - Оренбург: ОГУ, 2012. - 131 с. - ISBN 978-5-93883-216-9.

4 Припадчев, А.Д. Методика экономической оценки пассажирских самолетов: учебное пособие / А.Д. Припадчев, Н.З. Султанов, Т.Н. Шаталова, О.А. Тихонова. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. - 127 с. - ISBN 978-5-7410-0876-8.

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).

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

1. Интегрированная система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования РТС, для решения математических и научных задач MathCAD 14

- Припадчев, А.Д. Летно-технические показатели воздушных судов и условия сопоставимости при экономической оценке. Свидетельство о регистрации программного средства Зарег. в УФАП ОГУ № 504 от 07.07.09. – Оренбург, 2009. – 2 с.;

- Припадчев, А.Д. Расчет стоимости воздушных судов и авиадвигателей. Свидетельство о регистрации программного средства. Зарег. в УФАП ОГУ № 513 от 20.10.09. – Оренбург, 2009. – 2 с.;

- Припадчев, А.Д. Расчет эксплуатационных расходов воздушных судов. Свидетельство о регистрации программного средства. Зарег. в УФАП ОГУ № 517 от 3.11.09. – Оренбург, 2009. – 2 с.;

- Припадчев, А.Д. Программа для расчета технико-экономической оценки воздушных судов. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2010611241. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 12 февраля 2010 г.;

- Припадчев, А.Д. Программа для оптимизации парка воздушных судов. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2010611242. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 12 февраля 2010 г.;

- Припадчев, А.Д. Расчет экономической эффективности воздушного судна. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2010616203. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 20 сентября 2010 г.

2. Операционная система Microsoft Windows.

3. САПР Autodesk Inventor – используется для разработки чертежей и схем научно-исследовательского оборудования, образцов, приспособлений и т.п.

4. CoDeSys — инструментальный программный комплекс промышленной автоматизации.

5. 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.