

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра летательных аппаратов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.7.1 Испытательные процессы»

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 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры

протокол № 7 от "09" февраля 2017 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры

подпись

А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

Исполнители:

преподаватель каф. ЛА

должность

подпись

И.С. Быкова

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 от АКИ

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации 55767

© Быкова И.С., 2017

© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

подготовка к работе на предприятиях, использующих технологии авиастроения; к участию в проектировании деталей и сборочных единиц авиационной техники; к освоению технологии производства; к работам по сборке и испытанию авиационной техники в условиях завода-изготовителя; к участию в разработках производственных систем, с учетом особенностей экономических, экологических и социальных вопросов данного производства.

Задачи:

формирование у слушателя умений и навыков по следующим направлениям деятельности:

- 1) оценка эффективности технологии испытаний с целью снижения затрат на создание изделий авиационной техники;
- 2) разработка обоснованных технических заданий на проектирование перспективных производственных систем испытаний изделий в условиях альтернативных вариантов конструкторско-технологических решений изделий;
- 3) выбор методов и средств испытаний.

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.4 Строительная механика машин*

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
<u>Знать:</u> - назначение комплекса документов ЕСТД, НЛГС, АП; - единство терминологии, единиц измерения с действующими стандартами и международной системой единиц СИ в учебных дисциплинах; - основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; - основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации; - меры повышения качества продукции. <u>Уметь:</u> - оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности; - применять документацию систем качества. <u>Владеть:</u> - применением требований нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов.	ОПК-7 способностью использовать стандарты и типовые методы контроля и оценки качества выпускаемой продукции
<u>Знать:</u> - разработку методик, планов и программ проведения испытаний для	ПК-8 способностью разрабатывать документацию

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
узлов и агрегатов авиационной техники, методику летных испытаний. Уметь: - анализировать состояние авиационной техники; - определять тип изделия, состав авиационной техники и ее внутренние взаимосвязи; - определять параметры статической и динамической устойчивости летательных аппаратов. Владеть: - компьютерными технологиями, позволяющими проводить техническую работу по подготовке программы испытаний.	по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках
Знать: - конструкцию и проектирование летательных аппаратов. Уметь: - применять методический аппарат для испытания сборочных единиц летательных аппаратов; - применять рекомендуемые справочные материалы и ограничительные сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям, смазкам, топливам, рабочим жидкостям, систему предельных отклонений размеров и форм в процессе испытаний. Владеть: - разработкой чертежей общего вида и компоновочных чертежей; - разработкой схем загрузки и центровки; - навыками описания результата процесса испытаний сборочной единицы.	ПК-5 способностью и готовностью обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять материалы для получения патентов и авторских свидетельств, готовить к публикации научные статьи и оформлять технические отчеты
Знать: - виды и методику проведения стендовых и летных испытаний отсеков и агрегатов летательных аппаратов; Уметь: - составлять план проведения испытаний; - подбирать метод для контроля герметичности отсека летательного аппарата; Владеть: - навыками определения характеристик устойчивости и управляемости летательного аппарата; - навыками определения параметров оборудования для проведения испытаний.	ПК-12 способностью разрабатывать и проектировать экспериментальное оборудование и стенды для проведения исследований

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 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:	73,75	73,75

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю).		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Испытания. Основные понятия и определения. Классификация испытаний	10	2			8
2	Наземные испытания	12	2			10
3	Летные испытания	14	2			12
4	Определение характеристик устойчивости и управляемости	12	2		8	2
5	Испытания силовых установок, систем и оборудования ЛА	12	2			6
6	Методы контроля герметичности	10	2			8
7	Испытание на прочность механическими воздействиями	12	2		4	6
8	Климатические испытания. Виды механизмов разового действия.	12	2		4	10
9	Этапы постановки испытаний в производстве ЛА. Особенности при проектировании испытательного оснащения.	14	2			12
	Всего:	108	18		16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Испытания. Основные понятия и определения. Классификация испытаний

1. Понятия испытания и контроля.
2. Назначение испытаний и контроля в производстве.
3. Классификация испытаний на категории, виды, методы.
4. Категории испытаний в опытном и серийном производствах.

2. Наземные испытания

1. Строение атмосферы. МСА.
2. Физические параметры атмосферы и их влияние на ЛТХ.
3. Нивелировка, взвешивание, центровка ЛА. Определение работоспособности силовой установки, топливомерной и расходомерной систем.
4. Проверка работоспособности бортовых систем и оборудования в штатных режимах.
5. Проверка работоспособности систем при аварийных ситуациях.

3. Летные испытания

1. Виды летных испытаний.
2. Определение летно-технических характеристик. Определение диапазона высот и скоростей ЛА. Использование ПВД. Определение аэродинамических поправок в летных испытаниях.
3. Рулежка, пробежка, полёт, зубцы.

4. Первый вылет. Рекомендации по выполнению первого вылета.

4. Определение характеристик устойчивости и управляемости

1. Понятие об устойчивости и управляемости.
2. Характеристики продольной статической устойчивости и управляемости ЛА. Требования к характеристикам.
3. Характеристики продольной динамической устойчивости и управляемости ЛА. Требования к характеристикам.
4. Определение характеристик устойчивости и управляемости в летных испытаниях.
5. Определение нейтральной центровки.
6. Характеристики боковой устойчивости и управляемости ЛА.

5. Испытания силовых установок, систем и оборудования ЛА

1. Испытания СУ (двигателей).
2. Установление начального назначенного ресурса.
3. Установление увеличенных значений назначенного ресурса.
4. Испытания электросистемы, топливной и масляной системы, системы навигации.
5. Проверка влияния отказов систем ЛА на безопасность полета.

6. Методы контроля герметичности

1. Основные понятия и определения по герметичности.
2. Единица измерения негерметичности, чувствительность, допустимая негерметичность.
3. Методика подготовки поверхности к испытаниям на герметичность.
4. Методы контроля суммарной и локальной герметичностей.

7. Испытание на прочность механическими воздействиями

1. Внешние воздействующие факторы на летательный аппарат.
2. Статические испытания.
3. Ударные испытания.
4. Вибрационные испытания.
5. Линейные перегрузки.
6. Методы замера параметров механических испытаний.

8. Климатические испытания. Виды механизмов разового действия.

1. Виды климатических испытаний: изменение атмосферного давления, воздействие температуры, влажности, соляного тумана, росы и обледенения.
2. Параметры испытаний, методика и оборудование испытаний.
3. Виды механизмов разового действия: пиро-, пневмо-, механические.
4. Схемы и режимы испытаний.

9. Этапы постановки испытаний в производстве ЛА. Особенности при проектировании испытательного оснащения.

1. Исходные данные для разработки процесса испытаний.
2. Подбор оборудования.
3. Разработка планировок.
4. Особенности проектирования оснащения для механических, климатических, электрических испытаний, испытаний на прочность и герметичность.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	4	Расчет продольной статической устойчивости летательного аппарата.	8
2	7	Испытание на прочность механическими воздействиями.	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
3	8	Системы циркуляции воздуха и распределение температуры в испытательных камерах тепла и холода.	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Испытания авиационных двигателей [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Григорьев [и др.] ; под общ.ред. В.А. Григорьева, А.С. Гишварова. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2016. — 542 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107147>. — Загл. с экрана.
2. Абрамов, И.П. Ракетно-космическая техника. Т. IV+22, В 2 кн. Кн. 2. Часть I [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.П. Абрамов, И.В. Алдашкин, Э.В. Алексеев ; под ред. Легостаева В.П.. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2014. — 563 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63258>. — Загл. с экрана.

5.2 Дополнительная литература

1. Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71767>. — Загл. с экрана.
2. Лисунов, Е.А. Практикум по надежности технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.А. Лисунов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56607>. — Загл. с экрана.

5.3 Периодические издания

1. Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015. - N 1-9,
2016. - N 1 .
2. Полет : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015. - N 1-6

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://techeiscatel.ru> - Вактрон: вакуумные насосы и течеискатели.
2. <http://avia.pro/blog/prochnost-samoleta> - федеральное информационное агентство, распространяющее новости России и ближайшего зарубежья от собственных корреспондентов, дочерних агентств и партнеров.
3. <https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «Robotics: Aerial Robotics»;
4. <http://ascon.ru/> АСКОН – Комплексные решения для автоматизации инженерной деятельности и управления производством. - Электрон. дан. – АСКОН, 1989-2016.

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

1. Операционная система Microsoft Windows.

2. Open Office/Libre Office – свободный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

3. Система трехмерного моделирования в машиностроении и приборостроении КОМПАС-3D.

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.

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

Учебные аудитории:

- лекционная аудитория: компьютер, видеопроектор, экран.
- компьютерный класс: компьютеры, сканер, аэродинамическая труба.