

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»

Проректор по УМР



Л.О. Штриплинг

2017 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Испытания и контроль качества изделий»

направление подготовки специалистов


24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

специализация

Проектирование жидкостных ракетных двигателей


Разработана в соответствии с ООП по направлению подготовки специалистов
24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, специализации
«Проектирование жидкостных ракетных двигателей».

Программу составил:
д.т.н., профессор


_____ В.И. Трушляков
« 26 » _____ 03 2017 г.


Обсуждена на заседании кафедры «Авиа- и ракетостроение»
протокол № 8 от « 27 » _____ 03 _____ 2017 г.

Заведующий кафедрой «Авиа- и ракетостроение»,
к.т.н., доцент


_____ А.Б. Яковлев
« 27 » _____ 03 2017 г.

Согласовано:

Руководитель ООП,
заведующий кафедрой «Авиа- и ракетостроение»,
к.т.н., доцент


_____ А.Б. Яковлев
« 27 » _____ 03 2017 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - дать студентам знания об основных положениях теории надежности, о способах увеличения надежности изделий, о типичных отказах в работе изделий; о контроле качества изделий, классификации основных типов испытаний изделий, об основах организации и методах проведения испытаний на примере ЛА.

Задачами дисциплины являются: ознакомление с различными видами испытаний, а также с испытательным оборудованием. Рассмотрение особенностей наземной экспериментальной отработки изделий и полигонных испытаний на примере ЛА, а также серийной продукции, применение методов обеспечения качества и его контроля на различных стадиях жизненного цикла изделий.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Испытания и контроль качества изделий» является дисциплиной по выбору С.Б1.ДВ3.1 в системе подготовки специалистов по направлению 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», специализации «Проектирование жидкостных ракетных двигателей».

Студент, начинающий изучение дисциплины, должен знать базовые математические и общепрофессиональные дисциплины ООП по направлению подготовки специалитета 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», специализации «Проектирование жидкостных ракетных двигателей».

Предшествующие дисциплины: «Прикладная механика», «Механика жидкости и газа», «Аэродинамика летательных аппаратов», «Технология производства ракетных двигателей», «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов в ракетно-космической технике», «Основы расчета оболочек», «Прочность конструкций», «Технология композитных конструкций», «Применение нанотехнологий в ракетостроении».

Дисциплины, изучаемые одновременно: «Прикладная механика», «Основы устройства и проектирования ракет», «Гидропривод летательных аппаратов», «Пневмопривод летательных аппаратов», «Технология сборки ракетных двигателей», «Технология сборки ракет».

Последующие дисциплины: «Топлива и рабочие процессы в авиационных и ракетных двигателях», «Основы теории жидкостных ракетных двигателей», «Основы теории полета», «Пневмогидросистемы и автоматика летательных аппаратов», «Прикладные методы расчета конструкций ракетно-космической техники», «Проектирование сборочных приспособлений (стапелей)», «Проектирование специальной оснастки».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

3.1. В результате освоения дисциплины «Испытания и контроль качества изделий» должны быть сформированы следующие компетенции:

Шифр направления	Формируемая компетенция ((шифр) – формулировка)
24.05.02	(ПК-15) – способность принимать участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий;
	(ПК-20) – способность составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам;

	(ПК-21) – способность исследовать и анализировать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению;
	(ПСК-3.7) – осуществление технического контроля и управление качеством при производстве деталей и агрегатов на основе отраслевых нормативных документов качества.

3.2. В результате освоения дисциплины студент должен демонстрировать освоение указанными компетенциями по дескрипторам «знания, умения, владения», соответствующие тематическим модулям дисциплины, и применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности.

Знать:

- 3.1. Этапы жизненного цикла изделия;
- 3.2. Основы теории испытаний и контроля изделий;
- 3.3. Основные виды стандартных и типовых испытаний деталей, узлов и систем изделий;
- 3.4. Методики проведения экспериментальных работ и определения качества изделий;
- 3.5. Нормативные требования при эксплуатации изделий.

Уметь:

- У.1. Организовывать и проводить оценку качества изделий;
- У.2. Разрабатывать методики проведения испытаний систем изделия;
- У.3. Обрабатывать результаты испытаний систем изделия и выявлять причины брака возникающего в производстве изделий;
- У.4. Пользоваться отраслевой нормативной документацией.

Владеть:

- В.1. Методами проведения испытаний изделий;
- В.2. Методами разработки и составления технической документации на испытания изделий;
- В.3. Методами оценки качества систем изделий;
- В.4. Методами осуществления технического контроля.

3.3. Проектируемые результаты и признаки формирования компетенций.

Компетентностная модель дисциплины

Индекс компетенции	Проектируемые результаты освоения дисциплины «Испытания и контроль качества изделий» и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки	Технологии формирования компетенции
	Знания (З)	Умения (У)	Навыки (В)		
ПК-15	3.1, 3.2	У.1	В.1	Отчеты по лабораторным работам, отчеты по практическим занятиям, устный опрос, РГР, диф.зачет	1, 2, 3, 4, 5
ПК-20	3.3	У.2	В.2		
ПК-21	3.4	У.3	В.3		
ПСК-3.7	3.5	У.4	В.4		

*Примечание: образовательные технологии формирования компетенции (см. п.6)

- 1 – лекционно-семинарский метод
- 2 – самостоятельное изучение литературы
- 3 – применение информационных технологий
- 4 – использование электронных средств информации
- 5 – анализ конкретных производственных ситуаций

4. Объем дисциплины и виды учебной работы в часах и зачетных единицах Очная форма обучения

Вид занятий	Всего (час. / зач. ед.)	семестры												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Всего аудиторных занятий:	72						72							
Лекции	36						36							
Практические занятия	18						18							
Лабораторные работы	18						18							
Самостоятельная работа:	108						108							
Самостоятельное изучение материала дисциплины и подготовка к зачетам	88						88							
Расчетно-графическая работа	20						20							
Всего по дисциплине	180/5						180/5							
Вид аттестации за семестр (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	Диф. зачет						Диф. зачет							

5. Содержание дисциплины по модулям и видам учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины по модулям

1. Испытания изделий.
2. Контроль качества изделий.

	Содержание модулей	Форма обучения очная
		Кол-во часов (Лекции/СРС)
1	Модуль 1. Испытания изделий	18/44
	Общие сведения об испытаниях изделий. Роль и место испытаний в комплексе работ по созданию изделия. Изделие как объект испытаний. Классификация испытаний.	2/8
	Основы организации испытаний. Общие положения. Метрологические характеристики. Оценка погрешностей. Оценка надежности по результатам испытаний. Методы планирования испытаний.	4/8
	Обработка результатов испытаний. Методы обработки результатов испытаний. Статистические оценки параметров. Функция распределения по результатам испытаний. Интервальное оценивание генеральных характеристик.	4/8

	Ускоренные испытания на надежность. Показатели и виды ускоренных испытаний. Построение базовой зависимости и выбор режима испытаний. Планирование испытаний и обработка их результатов.	4/10
	Прогнозирование и методы Неисправности и аварийные состояния изделия. Методы прогнозирования надежности изделий. Техническое и технологическое обеспечение надежности.	4/10
2	Модуль 2. Контроль качества изделий	18/44
	Анализ современного состояния и проблем управления качеством.	6/10
	Ключевые проблемы гарантирования качества, надежности и безопасности.	4/10
	Совершенствование системы менеджмента качества в ракетно-космических организациях и повышение результативности её элементов.	4/12
	Оценка рисков в процессе производства систем изделия для практической реализации методики гарантирования качества, надежности и безопасности.	4/12
ВСЕГО ЧАСОВ		36/88

5.2. Содержание практических и лабораторных занятий

5.2.1. Содержание практических занятий

Цель практических работ – закрепление теоретического материала дисциплины, овладение методами решения задач

Содержание практических работ	Форма обучения
	Очная
Модуль 1. Испытания изделий	8
Экспериментальные испытания изделий	2
Наземная отработка изделия	2
Предстартовые испытания	2
Летные испытания	2
Модуль 2. Контроль качества изделий	10
Принципы организации бездефектного производства изделий	2
Виды технического контроля	2
Контроль качества изделия	4
Приемка продукции	2
ВСЕГО ЧАСОВ	18

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

Цель лабораторного практикума - ознакомить студентов с современными методами измерения; привить студентам практические навыки по методикам экспериментальных исследований и обработки опытных данных; помочь им в усвоении отдельных теоретических разделов курса.

Содержание лабораторного практикума	Форма обучения
	Очная
Модуль 1. Испытания изделий	10
Лабораторный практикум «Испытания в процессе создания изделия»	2
Лабораторный практикум «Классификация испытаний изделия»	2
Лабораторный практикум «Механические испытания»	2
Лабораторный практикум «Тепловакуумные испытания»	2
Лабораторный практикум «Радиационные испытания»	2
Модуль 2. Контроль качества изделий	8
Лабораторный практикум «Эксплуатационное качество»	2
Лабораторный практикум «Контроль качества производства»	2
Лабораторный практикум «Неразрушающий контроль качества производства изделия»	4
ВСЕГО ЧАСОВ	18

6. Образовательные технологии.

6.1. Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Испытания и контроль качества изделий» используются следующие образовательные технологии:

1. Информационно-развивающие технологии.
2. Развивающие проблемно-ориентированные технологии.
3. Личностно ориентированные технологии обучения.

Методы	Лекция	Практические работы	Лабораторные работы	СРС
Метод IT	+	+		+
Работа в команде		+	+	
Case-study		+		
Проблемное обучение			+	
Контекстное обучение	+	+		
Обучение на основе опыта		+	+	+
Индивидуальное обучение				+
Междисциплинарное обучение	+	+		+
Опережающая самостоятельная работа		+	+	+

6.2. Интерактивные формы обучения (в соответствии с положением П ОмГТУ 75.03-2012. «Об использовании в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий»).

№	Семестр, модуль	Применяемые технологии интерактивного обучения	Кол-во часов
1	Модуль 1,2 Семестр 5	Лекции Метод IT. Проблемное обучение	6
2	Модуль 1,2 Семестр 5	Лабораторные работы Работа в команде (малых группах). Опережающая	5

		самостоятельная работа с применением информационных ресурсов	
3	Модуль 1,2 Семестр 5	Практические занятия Метод ИТ, работа в команде, Case-study	5
2	Модуль 1,2 Семестр 5	СРС. Выполнение РГР. Опережающая самостоятельная работа.	5
ИТОГО			21

***Примечание:** Объем часов занятий в интерактивной форме обучения (согласно П ОмГТУ 75.03-2012) должно составлять (20 – 40) % от объема часов аудиторных занятий.

7. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа направлена на закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний, развитие навыков практической работы.

7.1. Объем СРС и распределение по видам учебных работ в часах

Вид СРС	Количество часов
	Семестр 6
1. Самостоятельное изучение материала дисциплины, подготовка к зачету	88
2. Выполнение РГР	20
ИТОГО по дисциплине	108

Распределение часов на выполнение СРС проведено на основе личного опыта преподавателя и рекомендаций учебника «Управление факультетом». – С. 236 – 237. (Под. Ред. С. Д. Резника. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 696 с.).

7.2. Расчетно-графическая работа.

Цель РГР – закрепление знаний, формирование умений и навыков.

Тема РГР «Расчет показателей надежности узла изделия по результатам испытаний».

8. Методическое обеспечение системы оценки качества освоения программы дисциплины

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Испытания и контроль качества изделий» могут привлекаться в качестве внешних экспертов: представители работодателей.

8.1. Фонды оценочных средств (в соответствии с П ОмГТУ 73.05 «О фонде оценочных средств по дисциплине»)

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Испытания и контроль качества изделий» включает:

- варианты РГР;
- вопросы для допуска к выполнению лабораторных работ;
- вопросы для защиты практических работ;
- вопросы к зачету
- задания для проведения занятий в интерактивной форме.

Оценка качества освоения программы дисциплины «Испытания и контроль качества изделий» включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию (по модулям), итоговую аттестацию.

8.2. Контрольные вопросы по дисциплине

Модуль 1. Испытания изделий

1. Испытания в процессе проектирования, разработки, производства эксплуатации.
2. Классификация испытаний.
3. Иерархия испытаний.
4. Прочностные испытания.
5. Динамические испытания конструкций.
6. Структура тепловакуумных испытаний.
7. Комплексные наземные испытания изделий.
8. Комплексные испытания изделия в целом.
9. Внешние воздействия на изделие в космосе.
10. Устройство тепловакуумной камеры.
11. Цели и задачи тепловакуумных испытаний.
12. Программа испытаний.
13. Цели и задачи радиотехнических испытаний.
14. Отработочные испытания.
15. Контрольные испытания.
16. Принципы и технология электрорадиотехнических испытаний.
17. Виды автономных испытаний систем изделия.
18. Макетно-конструкторские испытания.
19. Место огневых стендовых испытаний в общей программе наземной отработки изделия.
20. Экспериментально-испытательные средства для огневых стендовых испытаний.
21. Особенности полигонных испытаний.

Модуль 2. Контроль качества изделия

1. Эксплуатационное качество изделия.
2. Эксплуатационно-технические характеристики.
3. Контроль качества производства.
4. Приемка продукции.
5. Контроль отгрузки готовой продукции.
6. Неразрушающего контроля качества производства.
7. Система менеджмента качества.
8. Рисков в процессе производства систем изделия для практической реализации методики гарантирования качества, надежности и безопасности.

9. Ресурсное обеспечение дисциплины.

9.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- 9.1.1. Мультимедийные лекционные аудитории (3-201, 3-205, 3-215).
- 9.1.2. Вычислительный класс, 10 ПК (3-307).
- 9.1.3. Демонстрационный зал (наглядные пособия: изделие 8K51, изделие РН2) (3-106)
- 9.1.4. Демонстрационный зал. Наглядное пособие: 4 камеры изделия РД-214, изделие РД-214, изделие ГТД-3М (4-500).
- 9.1.5. Технические средства обучения и контроля.

9.2. Технические средства обучения.

- 9.2.1. Применение раздаточного материала в виде ксерокопий по разделам дисциплины.
- 9.2.2. Демонстрация учебных слайдов и презентаций по разделам дисциплины.
- 9.2.3. Вычислительная техника.
- 9.2.4. ЭВМ используется на всех этапах учебного процесса - работа студентов с электронными учебниками и материалами, презентациями.

9.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение

9.3.1. Основная литература

- ✓ 1. Юркевич, В. В. Надежность и диагностика технологических систем : учеб. для вузов по специальности "Металлорежущие станки и комплексы" направления подгот. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В. В. Юркевич, А. Г. Схиртладзе. – М. : Академия, 2011. – 295 с.
- ✓ 2. Лукьянов, С. И. Основы инженерного эксперимента : учеб. пособие для вузов по специальности 200400 "Промышленная электроника" направления подгот. дипломиров. специалистов 654100 "Электроника и микроэлектроника" / С. И. Лукьянов, А. Н. Панов, А. Е. Васильев. – М. : РИОР : ИНФРА-М, 2014. – 97 с.

9.3.2. Дополнительная литература

- ✓ 1. Гурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. Пособие для вузов / В. Е. Гмурман. – 12-е изд., перераб. – М. : Юрайт, 2016. – 1 on-line, [479] с.
- ✓ 2. Гурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. – 11-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2016. – 1 on-line, [404] с.
- ✓ 3. Дорофеев, А. А. Основы теории тепловых ракетных двигателей. Теория, расчет и проектирование : учеб. для вузов по специальности "Авиа- и ракетостроение"... / А. А. Дорофеев. - 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. – 463 с.
- ✓ 4. Испытания ракетных двигателей твердого топлива : в 2 ч. / под общ. ред. Н.П. Кузнецова Т. 1 : Наземные испытания РДТТ / Н. П. Кузнецов [и др.]. – Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 2010. – 703 с. ; Т. 2 : Стендовые огневые и летные испытания. – 2011. – 667 с.
- ✓ 5. Ракеты-носители. Проекты и реальность : справ. пособие : в 2 кн. / В. Н. Блинов [и др.] ; ОмГТУ, ПО "Полет"- фил. ФГУП "ГКНПЦ им. М. В. Хруничева". – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2011. – Кн. 1 : Ракеты-носители России и Украины. – 2011. – 379 с. ; Кн. 2 : Зарубежные ракеты-носители. – 2011. – 399 с.
- ✓ 6. Надежность и работоспособность технических систем : метод. указания к лаб. И практ. Работам / ОмГТУ ; сост. : Е. А. Павлюченко [и др.]. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2011. – 67 с.

✓ 9.3.3. Периодические издания

- ✓ 1. Авиация и космонавтика вчера, сегодня, завтра. 2006-2017.
- ✓ 2. Новости космонавтики. 2005-2017.
- ✓ 3. Полет. 2005 – 2017.
- ✓ 4. Авиационные и ракетные двигатели: ЭРЖ. 1997 – 2014.
- ✓ 5. Омский научный вестник. Сер. Приборы, машины и технологии. 2006 – 2017.
- ✓ 6. Ракетостроение и космическая техника: ЭРЖ. 1997 – 2016.
- ✓ 7. Известия высших учебных заведений. Авиационная техника. 1995 – 2016.

9.3.4. Информационные ресурсы

- ✓ 1. ЭБС «АРБУЗ».
- 2. Научная электронная библиотека elibrary.ru.
- 3. Интегрум.
- 4. Патенты России.
- 5. EBSCO.
- 6. ProQuest.
- 7. ЭБС Юрайт



Согласованно:

Библиотека ОмГТУ

Здров. / П. В. Здров

(штамп КО и подпись зам. директора библиотеки)