

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Разработка, планирование и обработка результатов экспериментов в области авиации, ракетостроения и космоса»

Дисциплина «Разработка, планирование и обработка результатов экспериментов в области авиации, ракетостроения и космоса» является частью программы магистратуры «Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок летательных аппаратов» по направлению «24.04.05 Двигатели летательных аппаратов».

### **Цели и задачи дисциплины**

Цель учебной дисциплины – изучение методов планирования и осуществления экспериментальных исследований в авиадвигателестроении. В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет, углубляет и демонстрирует следующие профессиональные и профильно-специализированные компетенции: • Способность разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей (ПК-1); • Способность разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов (ПК-3); • Способность разрабатывать планы, программы и методики проведения испытаний авиационных двигателей и энергоустановок летательных аппаратов (ПСК-4). Задачи учебной дисциплины: • изучение основных способов разработки рабочих планов, программ проведения и методов осуществления экспериментальных исследований и испытаний; • формирование умения организации процесса научно-исследовательской деятельности в области экспериментальных исследований авиационных двигателей и энергетических установок; • формирование навыков осуществления испытаний, сбора, обработки и представления результатов экспериментальных исследований..

### **Изучаемые объекты дисциплины**

Методы измерения физических величин, свойственных процессам протекающим в авиационных газотурбинных двигателях (ГТД); виды погрешностей измерения и методы их оценки; основные измерительные средства, используемых в ГТД; способы обработки, оценки и представления результатов измерений; основные виды систем испытания авиационных двигателей..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	36	36	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Основы планирования, осуществления и обработки результатов эксперимента	8	18	0	55
<p>Тема 5 Погрешности эксперимента. Оценка случайных погрешностей.</p> <p>Систематические и случайные погрешности эксперимента. Компенсация систематических погрешностей.</p> <p>Оценка случайных погрешностей. Случайная величина. Генеральная совокупность и выборка. Вероятность события, условная вероятность. Зависимые и независимые события и случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности. Критерий отбраковки грубых ошибок эксперимента. Сравнение средних значений двух выборок; критерий Стьюдента. Оценки точности измерений. Сравнение выборочных дисперсий; критерий Фишера. Примеры.</p> <p>Тема 6 Структура инженерного эксперимента</p> <p>Методы и приемы планирования экспериментов. Компьютерная обработка экспериментальных данных. Оценка корректности полученных результатов. Выбор эмпирических зависимостей. Сглаживание. Метод наименьших квадратов.</p> <p>Понятие о корреляционном анализе. Коэффициент корреляции. Уравнение регрессии. Линейная и нелинейная регрессия. Многофакторная регрессия.</p> <p>Тема 7 Планирование эксперимента</p> <p>Детерминированные и случайные процессы. Характеристики случайных процессов. Понятие о корреляции случайных процессов. Спектральная плотность случайных процессов. Особенности планирования, проведения и обработки многофакторных оптимизационных экспериментов.</p> <p>Тема 8 Методы испытаний опытных авиационных двигателей</p> <p>Классификация испытаний авиационных двигателей и двигателей назем-ных</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
энергетических установок. Заводские испытания опытных двигателей: научно-исследовательские испытания, опытные испытания, доводочные испытания, ресурсные испытания. Стенды и испытательные станки. Системы испытательного стенда.				
Основы эксперимента и измерений	8	18	0	35
<p>Тема 1. Введение. Основы экспериментальных исследований.</p> <p>Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины Роль экспериментальных исследований в двигателестроении. Принципы постановки научных и технических задач. Структура экспериментов в области газовой динамики, теплообмена, прочности, динамики конструкций, технологии. Корректность выбора граничных условий.</p> <p>Тема 2. Моделирование.</p> <p>Моделирование в инженерном эксперименте. Подобие. Теория подобия. Теорема Букингема, Пи-теорема. Примеры использования моделирования в тепловом и газодинамическом эксперименте.</p> <p>Тема 3. Основы измерений. Первичные преобразователи.</p> <p>Первичные преобразователи для электрического измерения механических величин: резисторные, емкостные, индуктивные, трансформаторные, магнитоупругие, индукционные, пьезоэлектрические и др. Датчики для измерения перемещений, скоростей, ускорений, сил, давлений, температур, деформаций; области применения датчиков различных типов. Примеры датчиков для газодинамических, тепловых, прочностных, технологических экспериментов в двигателестроении, измерения шума и эмиссии вредных веществ.</p> <p>Тема 4. Основы измерений. Вторичные</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>преобразователи.</p> <p>Приборы преобразования и регистрации аналоговых сигналов: усилители, стрелочные приборы, самописцы, осциллографы.</p> <p>Цифровые регистрирующие приборы. Общая структура устройства сопряжения ЭВМ с объектом исследования. Устройства ввода в ЭВМ аналоговых и дискретных сигналов, устройства вывода аналоговых и дискретных сигналов. АЦП, ЦАП.</p> <p>Статические и динамические характеристики измерительных систем. Та-рировка.</p> <p>Примеры комплексных измерительных систем испытательного стенда.</p>				
ИТОГО по 1-му семестру	16	36	0	90
ИТОГО по дисциплине	16	36	0	90