

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)
РОСТОВСКИЙ ФИЛИАЛ

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по НиМР
Ростовского филиала МГТУ ГА


И.А. Сизько

« 11 » октября 2022 г.

ПРОГРАММА
повышения квалификации

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ТЕХНИЧЕСКИХ
ИЗМЕРЕНИЙ**
(очная форма, дистанционная форма)

ОБЪЁМ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ И ВИДЫ ОТЧЁТНОСТИ

Вид занятий	Объём (часов)
Лекции	18
Практические занятия	18
Самостоятельная работа	34
Итоговая аттестация	2
ВСЕГО:	72

Составитель: Зав.кафедрой АЭРПО, доцент, к.ф.-м.н. Иванов В.В.

г. Ростов-на-Дону 2022 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Цель программы:

Формирование у слушателей умений и навыков в проведении первичной обработки и анализа результатов измерений технических параметров систем и устройств воздушных судов и наземного оборудования.

Программа обеспечивает:

- ознакомление обучающихся с современными методами и методиками первичной обработки и анализа рядов измеренных данных;
- практическую отработку полученных знаний в форме обработки и анализа измеренных рядов различной морфологии и сложности.

Программа ориентирована на решение актуальных задач:

формирование понимания целей, задач и условий обработки результатов измерений технических параметров систем и устройств ВС и наземного;

формирование готовности к проведению обработки и анализа результатов измерений технических параметров систем и устройств ВС и наземного оборудования.

2. ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ

Программа ориентирована на выпускников высших и средних специальных учебных заведений, работающих в области обслуживания и испытания систем и устройств воздушных судов и наземного оборудования.

Требования к слушателям: пользователь ПК, владеющий навыками работы с текстовыми редакторами и электронными таблицами.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В процессе освоения данной образовательной программы слушатели должны обогатить свой теоретический и практический опыт первичной и углубленной статистической обработки результатов технических измерений.

4. ПЕРЕЧЕНЬ МОДУЛЕЙ И ТЕМ

4.1 ОСНОВНЫЕ МОДУЛИ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ

Модуль 1. Методы первичной обработки результатов технических измерений.

Целью изучения модуля является ознакомление слушателей с методикой определения средних величин, моментами 1-го и 2-го порядка, коэффициентов корреляции и детерминации.

Модуль 2. Спектральный анализ результатов технических измерений.

Целью изучения модуля является ознакомление слушателей с

методикой расчета спектров Фурье и спектров мощности, определения характерных частот процессов.

Модуль 3. Методы построения аналитических моделей на основе результатов технических измерений.

Целью изучения модуля является ознакомление слушателей с методикой построения регрессионных моделей для линейной и нелинейной регрессии, методикой линеаризации задачи.

4.2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ПО ТЕМАМ

№ п/п	Наименование разделов программы	Всего, час, мин	В том числе			Форма контроля
			лекции	самос. подготов.	практ. занятия	
1	Модуль 1. Методы первичной обработки результатов технических измерений.	16	4	8	4	
	Методика определения средних величин, моментами 1-го и 2-го порядка, коэффициентов корреляции и детерминации.	16	4	8	4	
2	Модуль 2. Спектральный анализ результатов технических измерений.	32	8	16	8	
	2.1. Методика расчета спектров Фурье	16	4	8	4	
	2.2. Методика расчета спектров мощности	16	4	8	4	
3	Модуль 3. Методы построения аналитических моделей на основе результатов технических измерений.	22	6	10	6	
	3.1 Методика построения регрессионных моделей	10	2	4	4	
	3.2. Методика линеаризации регрессионных связей	12	4	6	2	
	Итоговый контроль	2				зачет
4	ВСЕГО:	72	18	34	18	2

4.3 ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Освоение программы завершается обязательной итоговой аттестацией слушателей. Вид итоговой аттестации – зачет. Для допуска к зачету необходимо выполнить весь объем практических занятий. Критерии оценки на зачете - «зачет», если слушатель обладает полными и глубокими знаниями программного материала, показавший полное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций). При ответе продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросу; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу; правильно ответил на вопросы, показатель оценки сформированной компетенций не менее 55 %. - «незачет» если слушатель не знает значительную часть программного материала, не показавший освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций). Допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ввиду незнания отказался отвечать на вопросы; показатель оценки сформированной компетенций менее 55 %.

Перечень вопросов для сдачи зачета

1. Понятие о средних величинах. Степенные средние (средняя арифметическая, средняя гармоническая, средняя геометрическая, средняя квадратическая).
2. Структурные средние. Мода и медиана. Квантили.
3. Показатели вариации (размах, среднее линейное отклонение, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации).
4. Ряды динамики, их основные показатели. Правила построения рядов динамики.
5. Понятие тренда (основной тенденции развития) динамического ряда.
6. Преобразование Фурье дискретизированного сигнала
7. Прямой метод вычисления дискретного преобразования Фурье. Анализ спектра.
8. Понятие автокорреляционной функции. Построение автокорреляционной функции.
9. Построение спектра мощности. Анализ спектра мощности.
10. Парная регрессия. Построение уравнения регрессии. Спецификация модели.
11. Парная регрессия. Оценка параметров регрессии.
12. Парная регрессия. Оценка тесноты связи изучаемых явлений. Линейный коэффициент корреляции, индекс корреляции.

13. Множественная регрессия. Отбор факторов при построении множественной регрессии.
14. Множественная регрессия. Выбор формы уравнения регрессии. Смысл коэффициентов множественной линейной и множественной степенной регрессии.
15. Множественная корреляция. Показатель множественной корреляции и коэффициент детерминации.

Слушателям, успешно прошедшим итоговую аттестацию выдаются удостоверения о повышении квалификации установленного образца. Слушатели, не прошедшие итоговую аттестацию или получившие на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, вправе пройти повторную итоговую аттестацию в установленные сроки.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1 Основная литература

1. ЭБС Znanium.com. Пижурин А.А. Методы и средства научных исследований [Электронный ресурс] : Учебник / А. А. Пижурин, В. Е. Пятков, А. А. Пижурин (мл.). - 1. -Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 264 с.
2. Лукьянов, С И. Основы инженерного эксперимента [Электронный ресурс] : Учебное пособие / С И Лукьянов, А Е Васильев, А Н Панов. - Москва : Издательский Центр РИОР ; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 99 с.
3. ЭБС IPRbooks. Прохоров, Ю. В. Лекции по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : учебник / Прохоров Ю. В. - Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012. - 254 с.
4. ЭБС IPRbooks. Власова, И. Н. Основы математической обработки информации [Электронный ресурс] : учебное пособие для организации самостоятельной деятельности студентов / Власова И. Н. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2013. - 115 с.

5.2 Дополнительная литература

1. ЭБС IPRbooks. Климов, Г. П. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник / Климов Г. П. - Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011. - 368 с.
2. ЭБС IPRbooks. Крамер Г. Математические методы статистики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Крамер Г. - Москва-Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 2003. - 648 с.
3. ЭБС IPRbooks. Севастьянов, Б.А. Курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учебное пособие /

Севастьянов Б. А. - Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика,
Ижевский институт компьютерных исследований, 2004. - 272 с.