

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Статистические методы в механике»

Дисциплина «Статистические методы в механике» является частью программы магистратуры «Динамика и прочность машин, конструкций и механизмов» по направлению «15.04.03 Прикладная механика».

#### Цели и задачи дисциплины

приобретение теоретических знаний и практических навыков, необходимых для оценки надежности, ресурса и безопасности машин, конструкций и приборов и проведение эффективных исследований по созданию и эксплуатации машин с высокой долговечностью и эффективностью функционирования. Задачи дисциплины: – познакомиться с обобщенными вариантами решений проблем анализа напряженно-деформированного состояния в условиях неопределенности; – научиться прогнозировать надежность как на стадии проектирования, так и на стадии эксплуатации изделий.

#### Изучаемые объекты дисциплины

-конструкции и их элементы; -методы расчета и проектирования новой техники в условиях неопределенности; -материалы конструкций, в том числе композиционные и перспективные материалы;

#### Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|--|
|                                                                                            |             | Номер семестра                     |  |
|                                                                                            |             | 3                                  |  |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 54          | 54                                 |  |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:                                                 |             |                                    |  |
| - лекции (Л)                                                                               | 18          | 18                                 |  |
| - лабораторные работы (ЛР)                                                                 |             |                                    |  |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)        | 34          | 34                                 |  |
| - контроль самостоятельной работы (КСР)                                                    | 2           | 2                                  |  |
| - контрольная работа                                                                       |             |                                    |  |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)                                                | 90          | 90                                 |  |
| 2. Промежуточная аттестация                                                                |             |                                    |  |
| Экзамен                                                                                    |             |                                    |  |
| Дифференцированный зачет                                                                   | 9           | 9                                  |  |
| Зачет                                                                                      |             |                                    |  |
| Курсовой проект (КП)                                                                       |             |                                    |  |
| Курсовая работа (КР)                                                                       |             |                                    |  |
| Общая трудоемкость дисциплины                                                              | 144         | 144                                |  |

#### 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                                          |
| 3-й семестр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                           |    |    |                                              |
| Вероятностный анализ конструкций в рамках случайных процессов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9                                         | 0  | 17 | 45                                           |
| Случайные процессы, нестационарные и стационарные процессы, вероятностные характеристики случайных процессов. Эргодические случайные процессы. Линейные преобразования случайных функций. Спектральный анализ, спектральная плотность, соотношения Хинчина-Винера, корреляционные функции и взаимные спектральные плотности. Случайные колебания систем с конечным числом степеней свободы, свободные и вынужденные колебания, определение вероятностных характеристик. Стационарные случайные колебания, определение спектральных плотностей и дисперсией компонент вектора состояния системы. Выбросы случайных процессов, среднее число выбросов нормального процесса, дисперсия случайных выбросов. Марковские процессы, уравнения Колмогорова, определение вероятности достижения границ области возможных значений. Проблемы безопасности машин и конструкций. |                                           |    |    |                                              |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Л                                         | ЛР | ПЗ | СРС                                          |
| Вероятностный анализ конструкций в рамках случайных величин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 9                                         | 0  | 17 | 45                                           |
| Различные подходы к понятию вероятности. Алгебра случайных событий. Функции и законы распределения случайных величин, числовые характеристики случайных величин. Системы случайных величин. Приближенный метод определения числовых характеристик случайных параметров элементов конструкций. Оценка вероятностных характеристик напряженно-деформированного состояния конструкции. Основы теории надежности, формулировка задач надежности. Определение надежности системы при известной надежности ее элементов известна. Параллельное и последовательное соединение элементов. Определение надежности конструкции на стадии ее проектирования. Выбор наилучших конструктивных и механических параметров системы заданной надежности. Исследование чувствительности конструкции к возможным разбросам характеристик нагружения. Расчет элементов конструкций заданной надежности при различных законах распределения нагрузок и несущей способности. Вероятность безотказной работы. Причины отказов. Модели отказов машин и конструкций. Частота отказов, интенсивность отказов, оценивание вероятности безотказной работы. Понятие ресурса, оценка и прогнозирование ресурса, ресурс и механика разрушения. |                                           |    |    |                                              |
| ИТОГО по 3-му семестру                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 18                                        | 0  | 34 | 90                                           |
| ИТОГО по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 18                                        | 0  | 34 | 90                                           |