|  |  |
| --- | --- |
| Приложение 4 к рабочей программе дисциплины | |
| **«ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ПАРАМЕТРОВ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»** | |
| **Фонд оценочных средств** | |
| Направление/ специальность подготовки | 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика |
| Специализация/ профиль/ программа подготовки | Проектирование и оценка эффективности ракетно-космических систем |
| Уровень высшего образования | Магистратура |
| Форма обучения | Очная |
| Факультет | А Ракетно-космической техники |
| Выпускающая кафедра | А1 «Ракетостроение» |
| Кафедра-разработчик | А8 «Двигатели и энергоустановки летательных аппаратов» |
| Год приема | 2023 |

**ФОС по дисциплине «ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ПАРАМЕТРОВ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**ОП ВО 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика «Проектирование и оценка эффективности ракетно-космических систем», форма обучения очная**

ПСК-1.02 - способен планировать и проводить эксперименты на моделях и специализированных стендах.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номер задания** | **Содержание вопроса** | **Компетенция** | **Время ответа, мин.** |
|  | Для ракетно-космических систем, как сложных технических систем, необходимо предварительное моделирование объектов, а далее оценка их состояния и параметров работы. Для решения задачи оценки состояния и параметров математическая модель объекта характеризуется:  вектором контролируемых параметров, на основании значений которых затем принимается решение о текущем техническом состоянии объекта совокупностью подсистем, механизм взаимодействия которых составляет суть задачи контроля  вектором параметров, на основании значений которых затем принимается решение о динамике состояния объекта  набором тактико-технических характеристик, заданным априори, непосредственно влияющим на процесс контроля | ПСК-1.02 | 2 |
|  | Для принятия обоснованного решения о фактическом состоянии объекта с учетом возможных ограничений осуществляется процедура принятия решения. Суть этой процедуры заключается в том, что:  на объекте фиксируется определенное состояние и принимается решение о положении объекта в пространстве состояний  устройство управление вырабатывает управляющий сигнал на органы автоматики  выносится решение о составе объекта контроля и спектре возможных возмущений и помех  на основании нормативной информации о возможных технических состояниях объекта и на основании оценки текущего состояния объекта  принимается решение о том, в каком из состояний   находится объект в данный момент времени |  | 2 |
|  | В системе оценки состояния изделия под алгоритмом распознавания понимается:  отнесение объекта к классу эквивалентности  методика сравнения описания распознаваемого объекта с матрицей эталонов  совокупность последовательных действий в процессе распознавания  действия по определению генеральной совокупности диагнозов математического описания объекта | ПСК-1.02 | 1 |
|  | Оценка состояния ракетно-космических систем является важным процессом, направленным на обеспечение безопасности, надежности и эффективности эксплуатации этих систем. Основные этапы идентификации состояния, технической диагностики включают:  А Преобразование (с помощью датчиков, преобразователей и других компонентов измерительного канала) вектора измеряемых параметров в вектор результатов измерений для реализации процесса измерения  Б Сбор контролируемых параметров в вектор контролируемых параметров  В на основании нормативной информации о возможных технических состояниях объекта с одной стороны, и на основании оценки текущего состояния объекта в виде вектора восстановленных контролируемых параметров с другой стороны, принимается решение в каком из состояний  находится объект в данный момент времени  Г Процесс накопления, необходимый для обеспечения сохранности уже полученных в предшествующие моменты времени функционирования системы контроля данных для учета их при принятии решения в текущий момент времени | ПСК-1.02 | 4 |
|  | Для построения соответствующих моделей необходимо формализовывать процессы, используя соответствующий математический аппарат. Процесс измерения заключается …  в фиксации информации, получаемой с датчиков, преобразователей и других компонентов измерительного канала  в сравнении с эталонными данными информации, получаемой от объекта  в преобразовании (с помощью датчиков, преобразователей и других компонентов измерительного канала) вектора измеряемых параметров в вектор результатов измерений  в определении реакций объекта на внешние воздействия | ПСК-1.02 | 1 |
|  | Эффективность системы сбора информации является ключевым фактором в процессе технической диагностики и оценки состояния ракетно-космических систем. Чем больше и точнее информации будет собрано, тем более полной и точной будет картина состояния системы. Эффективность системы сбора информации о состоянии системы оценивается показателями … | ПСК-1.02 | 3 |
|  | При использовании методов распознавания технического состояния в пространстве параметров для оценки эффективности функционирования изделия при точки, отображающие одинаковые технические состояния (диагнозы) …. | ПСК-1.02 | 1 |
|  | При прогнозировании состояния объектов ракетно-космической техники, в частности, по имеющимся экспериментальным данным, применяется метод наименьших квадратов, представляющий собой метод нахождения оптимальных параметров линейной регрессии таких, что .... | ПСК-1.02 | 1 |
|  | Получение оценки текущего состояния системы на основе имеющихся данных, некоторых априорных знаний о системе, оценивание его переменных состояния объекта, ненаблюдаемого сигнала в текущий момент времени, является решением задачи...  задачи интерпо­ляции  задачи фильтрации  задачи экстраполяции  задачи прогнозирования | ПСК-1.02 | 1 |
|  | Для корректного использования математического аппарата с целью формализации процесса принятия решения при построении наилучшего функционала оценки принцип выбора оценки "минимакс Неймана" предполагает, что оценку выбирают таким образом, чтобы она соответствовала одному конкретному значению функции, при котором достигается \_\_\_\_\_\_ условного риска | ПСК-1.02 | 1 |
|  | Метод наименьших квадратов может использоваться для решения задач оптимизации в ракетной технике, таких как выбор оптимальных параметров системы управления или траектории полета ракеты. Показателем качества полученного результата является параметр тесноты группировки точек около сглаживающей линии. К какой величине стремится корреляционное отношение при отсутствии функциональных связей между точками? | ПСК-1.02 | 1 |
|  | на основе прогноза и критериев принятия решений принимается решение о состоянии объекта. Это решение может быть основано на вероятности определенного состояния, прогнозируемых потерях и др. Соотнесите методы принятия статистических решений и их применимость:  1 Метод минимального риска  2 Метод минимального числа ошибочных решений  3 Метод максимального правдоподобия  4 Метод минимакса  А стоимости ошибок ложной тревоги и пропуска дефектов точно неизвестны, но из практических соображений можно принять, что они примерно одинаковы  Б отсутствуют предварительные статистические сведения о вероятностях появления диагнозов  В - имеется полная информация о ценах ложной тревоги и пропуска дефекта, о вероятностях нахождения объектов в исправном и неисправном диагнозах, о виде функций плотности вероятности распределения параметра  Г вероятность неисправного состояния мала, а цена пропуска дефекта значительно больше цены ложной тревоги | ПСК-1.02 | 4 |
|  | В методах распознавания в пространстве параметров предполагают что предъявленный для диагностики объект РКТ для математического моделирования описывается как…  многомерный вектор  коэффициенты дифференциального уравнения  числовая последовательность - массив данных о состоянии объектов  характеристический полином | ПСК-1.02 | 1 |
|  | Изделия ракетно-космической техники представляют собой сложную совокупность систем, узлов и элементов, оказывающих взаимное влияние друг на друга. Для решения задачи технического диагностирования при наличии априорной информации о возможных состояниях объектов применяется метод Байеса. Метод Байеса может быть не точным, если | ПСК-1.02 | 3 |
|  | При оценке состояния объекта РКТ методами статистических решений, решающим правилом в методе Байеса является событие что объект с реализованным комплексом признаков относится к диагнозу c \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ вероятностью при таком наборе признаков. | ПСК-1.02 | 1 |
|  | Для оценки состояния объекта в виде области диагноза необходимо знать характеристики объекта, результаты испытаний, измерений и т.д. В результате сроится соответствующая математическая модель, в которой при использовании методов распознавания в пространстве параметров для отнесения к тому или иному состоянию/диагнозу необходимо построить…  уравнение разделяющей функции  предварительную статистическую информацию  функцию риска  оценку вектора контролируемых параметров | ПСК-1.02 | 1 |
|  | При обработке полученных экспериментальных данных об изменении некоторого показателя функционирования объекта, динамику изменения показателя можно описать как линейную зависимость у=ах+b с параметрами \_\_\_ и \_\_\_:   | х | 0 | 1 | 2 | 3 | | --- | --- | --- | --- | --- | | у | 1,3 | 4,2 | 6,7 | 10,3 | | ПСК-1.02 | 10 |
|  | Для обработки и анализа данных, полученных в ходе испытаний ракет и ракетных двигателей, необходимо определять параметры линейного уравнения, описывающего динамику изменения показателя.  Были сняты показания:   | х | 0 | 1 | 2 | 3 | | --- | --- | --- | --- | --- | | у | 3,3 | 5,7 | 9,1 | 12,1 |   Какими параметрами обладает функция=ах+b? | ПСК-1.02 | 10 |
|  | При обработке полученных экспериментальных данных об изменении некоторого показателя функционирования объекта, динамику изменения показателя можно описать как линейную зависимость у=ах+b с параметрами \_\_\_ и \_\_\_:   | х | 0 | 1 | 2 | 3 | | --- | --- | --- | --- | --- | | у | 6,1 | 11,3 | 15,9 | 20 | | ПСК-1.02 | 10 |
|  | Наблюдение за топливной системой ведется на стенде с ракетоносителем. Возможны ситуации с завышенными или заниженными показаниями расходомера из-за попадания влаги в штепсельный разъем или нерегулируемых “0” и “max” шкалы.  По предварительно собранным статистическим данным 83% двигателей работают исправно, у 7% возникает попадание влаги, а у 4% наблюдаются проблемы шкалирования расходомера.  Если в штепсельный разъем расходомера попала влага, то в 49% случаев будет наблюдаться будет повышенное показание, а в 20% - заниженное.  Если не отрегулированы "0"и "max" шкалы расходомера, то в 41% случаев будет наблюдаться завышение показаний, а в 23% - занижение.  При исправном состоянии в 6% ситуаций идет завышение и никогда не бывает занижения показаний.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Di | P(k1|Di) | P(k2|Di) | P(Di) | | D1 (влага) | 0,49 | 0,20 | 0,07 | | D2 (шкалы) | 0,41 | 0,23 | 0,04 | | D3 (норма) | 0,06 | 0 | 0,83 |     Если наблюдается только занижение показаний расходомера и равновероятно наблюдаются состояния D1 и D2, то … | ПСК-1.02 | 10 |