

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

29 мая 2018 г.



Кафедра «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь»

Автор Коряковцев Сергей Павлович, к.п.н.

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Идентификация и диагностика систем»

Направление подготовки:	<u>27.03.04 – Управление в технических системах</u>
Профиль:	<u>Системы и технические средства автоматизации и управления</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 22 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.Н. Климов</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.В. Горелик</p>
---	--

Москва 2018 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекции и практические занятия, выполнить курсовую работу в соответствии с учебным планом, получить оценку по курсовой работе, сдать экзамен.

1. Указания (требования) для выполнения курсовой работы.

1.1. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы размещены в системе «КОСМОС» или студент получает у преподавателя в начале установочной сессии.

1.2. Курсовая работа должна быть выполнена в установленные сроки и оформлена в соответствии с утверждёнными требованиями, которые приведены в методических рекомендациях.

1.3. Выполнение курсовой работы рекомендуется не откладывать на длительный срок: решить большую часть задач имеет смысл практически после аудиторных занятий, пока хорошо помнишь то, что было рассказано на лекции.

При таком подходе возникает возможность получить оперативную очную консультацию у лектора в течение периода прохождения сессии.

1.4. Если возникают трудности по выполнению курсовой работы, можно получить консультацию по решению у преподавателя между сессиями.

1.5. В установленные сроки производится защита курсовой работы по изучаемому теоретическому материалу.

2. Указания для освоения теоретического материала, сдачи экзамена

2.1. Обязательное посещение лекционных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.

2.2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование конспекта лекций, презентаций и методических рекомендаций по выполнению курсовой работы из системы "КОСМОС".

2.3. Копирование (электронное) перечня вопросов к зачету и экзамену по дисциплине, а также списка рекомендованной литературы из рабочей программы дисциплины, которая размещена в системе «КОСМОС».

2.4. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, провести самостоятельный Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией при подготовке к экзамену по дисциплине.

2.5. После проработки теоретического материала согласно рабочей программе курса необходимо пройти электронное тестирование в системе «КОСМОС» для контроля выполнения самостоятельной работы

2.6. После проработки теоретического материала согласно рабочей программе курса необходимо подготовить ответы на вопросы для защиты курсовой работы и вопросы к экзамену.

2.6. Студент допускается до сдачи экзамена, если выполнена и защищена курсовая работа

2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Идентификация и диагностика систем" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-6	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ПК-1	способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования для реализации компетентностного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов по усмотрению преподавателя в учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий, включая: Лекционные занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ).. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием. Практические занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ). Самостоятельная работа. Дистанционное обучение - интернет-технология, которая обеспечивает студентов учебно-методическим материалом, размещенным на сайте академии, и предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами. Контроль самостоятельной работы. Использование тестовых заданий, размещенных в системе «Космос», что предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами..

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

РАЗДЕЛ 1

Раздел 1. 1. Модели объектов управления. Экспериментальная оценка параметров статических моделей

1.1. Терминология. Идентификация в узком и широком смысле. Классификация методов. Методика получения модели объекта управления. Формы моделей динамических объектов. Связь между различными формами математического описания. Оценка параметров моделей известной структуры по реакции на ступенчатое воздействие. Частотный метод идентификации. Аналитический подход к получению динамических моделей объектов управления. Применение материального и энергетического балансов для получения моделей.

1.2. Предварительная обработка экспериментальных данных. Задача сбора экспериментальных данных. Помехи и их характеристики. Сглаживание результатов измерений. Алгоритмы фильтрации. Отбрасывание аномальных значений. Определение частоты съема информации.

1.3. Вычисление корреляционных функций и спектральных плотностей. Корреляционный

анализ. Оценка параметров методом наименьших квадратов. Предпосылки применения метода. Взвешенный метод наименьших квадратов. Рекуррентный метод наименьших квадратов. Оценка параметров методом наименьших произведений. Оценка параметров модели по методу максимального правдоподобия. Регрессионный анализ. Постановка задачи; предпосылки и идея метода. Оценка коэффициентов регрессии. Статистический анализ уравнения регрессии. Вычисление остаточной дисперсии, дисперсии и ковариаций коэффициентов регрессии. Проверка гипотезы о значимости коэффициентов регрессии. Проверка гипотезы об адекватности представления результатов эксперимента полученным уравнением регрессии. Исследование остатков. Получение регрессионной модели по методу Брандона. Трансцендентная регрессия.

1.4. Задача планирования эксперимента. Основные положения современного подхода к эксперименту. Экспериментальные планы типа 2^n . Полный факторный эксперимент (ПФЭ). Кодирование значения факторов. Свойства матрицы планирования ПФЭ типа 2^n . Вычислительный алгоритм математической обработки результатов эксперимента. Статистический анализ результатов

РАЗДЕЛ 1

Раздел 1. 1. Модели объектов управления. Экспериментальная оценка параметров статических моделей
работа в группе вы полнение К

РАЗДЕЛ 2

Раздел 2. 2. Статистическая идентификация динамических объектов

2.1. Уравнение Винера-Хопфа. Методы решения интегрального уравнения Винера-Хопфа. Понятие о корректно и некорректно поставленных задачах. Методы регуляризации А.Н.Тихонова, М.М.Лаврентьева. Получение уравнения Винера-Хопфа в частотной области. Проблема физической реализуемости. Получение передаточной функции физически реализуемого фильтра по спектральным плотностям полезного сигнала и помехи.

2.2. Оценка коэффициентов дифференциальных уравнений методом наименьших квадратов. Идентификация с помощью разностных уравнений. Применение теории чувствительности к задаче идентификации динамических систем. Идентификация на основе спектральной теории нестационарных систем.

РАЗДЕЛ 2

Раздел 2. 2. Статистическая идентификация динамических объектов
выполнение К

РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. 3. Фильтр Калмана-Бьюси. Адаптивные алгоритмы идентификации

3.1. Постановка задачи оптимальной фильтрации. Получение модели оптимального фильтра в классе физически реализуемых. Фильтр Калмана-Бьюси. Связь фильтра Калмана с рекуррентным оцениванием по методу наименьших квадратов на примере скалярного случая. Распространение результатов на многомерный случай.

3.2. Область применения адаптивных алгоритмов. Алгоритмы стохастической аппроксимации. Условия сходимости. Методы улучшения сходимости. Одношаговые и многошаговые алгоритмы. Идентификация нестационарных объектов. Текущий метод наименьших квадратов.

РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. 3. Фильтр Калмана-Бьюси. Адаптивные алгоритмы идентификации
выполнение К

РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. 4. Диагностика технических систем

- 4.1. Задачи технической диагностики. Виды неисправностей технических систем. Отказы: постепенные, внезапные, скачкообразные, постоянные. Причины дефектов.
- 4.2. Диагностические модели. Связь параметров технического состояния и диагностических признаков. Структура типовой системы диагностики.
- 4.3. Требования к первичной диагностической информации. Выделение информационных признаков. Спектральные методы диагностики технических систем. Применение ортогональных преобразований в задачах технической диагностики.
- 4.4. Классификация состояний технических систем. Основы теории распознавания образов и ее применение в диагностике.
- 4.5. Применение нечетких множеств в задачах технической диагностики. Основные понятия теории нечетких множеств. Построение системы диагностики на основе нечетких множеств.

РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. 4. Диагностика технических систем

выполнение К

РАЗДЕЛ 5

Допуск к ЗаО.

РАЗДЕЛ 5

Допуск к ЗаО.

Защита контрольной работы.

РАЗДЕЛ 6

Зачет с оценкой

РАЗДЕЛ 6

Зачет с оценкой

Зачет с оценкой

Дифференцированный зачет

РАЗДЕЛ 8

Контрольная работа