

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 09.09.2021 22:53:08
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

_____ А.В.Гарабаджиу

«_____» _____ 2016 г.

Рабочая программа дисциплины
«СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

Направление подготовки:

09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность подготовки:

**Автоматизация и управление технологическими процессами
и производствами**

Квалификация: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения: **очная**

Санкт-Петербург
2016

Б1.В.ДВ.02.01

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчики		Профессор Л.А.Русинов

Рабочая программа дисциплины «научно-исследовательская деятельность» обсуждена на заседании кафедры автоматизации процессов химической промышленности
протокол от «__» _____ 2016. № __

Зав. кафедрой автоматизации процессов химической промышленности

Л.А.Русинов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления

протокол от «__» _____ 2016 № __

Председатель

В.В.Куркина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направленности подготовки «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»		профессор Л. А. Русинов
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник отдела аспирантуры и докторантуры		доцент О.Н.Еротько

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.1 Структура дисциплины	6
4.2. ЗАНЯТИЯ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА	7
4.3 Примерные темы практических занятий.....	8
4.4. Самостоятельная работа	8
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.	10
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	10
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	12
10.1. Информационные технологии.	12
10.2. Программнообеспечение.	12
10.3. Информационные справочные системы.	12
11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.	12
12. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.	12
ПРИЛОЖЕНИЕ № 1	13
Фонд оценочных средств	13
1. Перечень компетенций и этапов их формирования	13
2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.	13
3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации	14
4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.	15

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — виды типовых нарушений, — основные процедуры диагностики, — виды диагностических моделей и систем диагностики.; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — выбирать методику контроля состояния конкретного технологического процесса; — выбирать структуру диагностической модели для построения системы диагностики конкретного объекта; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — способностью обоснованного выбора вида информационной технологии, разработки структуры системы контроля и диагностики и алгоритма ее функционирования.
ОПК-2	владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — основные процедуры диагностики, — архитектуры систем диагностики; — методы контроля состояния технологических процессов непрерывного и периодического действия; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — использовать методы анализа нештатных ситуаций, возникающих в ходе работы технологических процессов, технологического оборудования и аппаратуры автоматики; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — навыками применения для целей контроля и диагностики стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств.
ПК-2	способность применять современные методы разработки и защиты технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем авто-	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — структуры и алгоритмы работы систем контроля и диагностики нарушений в технологических процессах; — особенности структур диагностических моделей;

	<p>матизации и управления технологическими процессами</p>	<p>—способы устранения влияния маскирующего эффекта обратных связей;</p> <p>уметь:</p> <p>— использовать современные методы анализа проблем и нестандартных ситуаций, возникающих в ходе работы технологических процессов, технологического оборудования и аппаратуры автоматизации;</p> <p>— строить диагностические модели;</p> <p>владеть:</p> <p>— навыками синтеза структуры систем контроля и диагностики потенциально опасных технологических процессов непрерывного и периодического действия;</p> <p>— способностью использовать современные научные методы анализа проблем и ситуаций, возникающих в ходе технологическими процессами, и находить необходимые решения.</p>
<p>ПК-4</p>	<p>Способность использовать современные методы при построении систем диагностики и прогноза состояния технологических процессов и оборудования с целью повышения их технологической и экологической безопасности</p>	<p>Знать:</p> <p>— виды контрольных карт, их характеристики и возможности;</p> <p>—структуры и алгоритмы работы систем диагностики нарушений в технологических процессах различного характера протекания;</p> <p>— особенности структур систем диагностики состояния оборудования технологических процессов;</p> <p>уметь:</p> <p>— использовать современные методы анализа проблем и нестандартных ситуаций, возникающих в ходе работы технологических процессов, технологического оборудования и аппаратуры автоматизации;</p> <p>— строить диагностические модели с использованием различной доступной информации о контролируемом технологическом процессе;</p> <p>владеть:</p> <p>— способностью использовать современные научные методы анализа проблем и нестандартных ситуаций, возникающих в ходе технологическими процессами, и находить необходимые решения;</p> <p>— навыками обнаружения и диагностики нарушений в технологических процессах.</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы контроля и диагностики автоматизированных технологических процессов» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 (Б1.В.ДВ.02.02) учебного плана аспирантов по направлению 09.06.01 - Информатика и вычислительная техника и читается на 1-м году обучения. На её изучение отводится 3 ЗЕ (108 часов)..

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении следующих специальных дисциплин согласно учебным планам бакалавриата и магистратуры: технические средства автоматизации; искусственный интеллект в системах управления; автоматизация технологических процессов и производств; автоматизированные банки данных и знаний; управляющие вычислительные комплексы; программирование и основы алгоритмизации.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	3/108
Контактная работа с преподавателем:	44
занятия лекционного типа	22
занятия семинарского типа, в т.ч. семинары, практические занятия	22
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	64
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	зачет

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)			Формируемые компетенции
		Лекции	Практич.	СР	
1	Введение. Функции систем контроля и диагностики технологических процессов. Типовые структуры систем контроля и диагностики	2		4	ОПК-1, ОПК-2
2	Методы обнаружения нарушений. Организация непрерывного контроля состояния технологических процессов.	8	8	20	ПК-2 ПК-4
3	Диагностика нарушений в ходе технологических процессов. Экспертные; нечеткие,	6	8	20	ПК-2, ПК-4

	нейросетевые диагностические модели. Особенности использования				
4	Контроль и диагностика нарушений работы аппаратуры в контурах рециклов и управления	4	6	16	ПК-2, ПК-4
5	Примеры систем контроля и диагностики нарушений в технологических процессах	2		4	ОПК-1, ОПК-2
	Всего	22	22	64	

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Введение. Функции систем контроля и диагностики технологических процессов. Типовые структуры систем контроля и диагностики. Функции систем контроля и диагностики технологических процессов. Виды типовых нарушений на технологическом процессе. Основные процедуры диагностики: обнаружение нарушений, их локализация и определение причин их возникновения. Классификация диагностических моделей.	2	Слайд-презентация
2	Методы обнаружения нарушений. Организация непрерывного контроля состояния технологических процессов. Контрольные карты. Одномерные карты Шухарта. Карты кумулятивных сумм, карты взвешенного экспоненциального среднего. Недостатки одномерных контрольных карт при контроле многомерных объектов. Многомерные карты Шухарта, кумулятивных сумм и экспоненциального среднего. Характеристик, области применения. Метод главных компонент (МГК) и его использование в системах контроля состояния технологических процессов. Особенности мониторинга процессов с нарушениями, значительно различающимися по скоростям развития. Методика «движущегося» МГК. Нелинейный МГК. Особенности контроля протекания периодических процессов	8	Слайд-презентация
3	Диагностика нарушений в ходе технологических процессов. Экспертные; нечеткие, нейросетевые диагностические модели. Особенности использования Методы формализации экспертных знаний. Продукционные правила. Нечеткие продукционные правила. Фреймово-продукционные структуры и их использование для построения диагностических моделей (ДМ). Структура системы диагностики с фреймово-продукционной ДМ. Критерии оценки близости ситуаций, представленных нечеткими векторами. Алгоритм функционирования системы. Характеристики нейросетевых ДМ, особенности применения. Методы снижения размерности сети. Структура системы диагностики с нейросетевой ДМ. Алгоритм функционирования системы. Особенности диагностики состояния периодических процессов	6	Слайд-презентация
4	Диагностика нарушений работы аппаратуры в контурах рециклов и управления Особенности диагностирования нарушений в объектах, охваченных обратными связями. Структура системы диагностики для таких объектов. Требования к используемым ДМ. Нечеткие ДМ, методы синтеза, характеристики. ДМ на основе фильтров Калмана, характеристики. Алгоритмы функционирования системы.	4	Слайд-презентация
5	Примеры систем контроля и диагностики нарушений в технологических процессах Примеры систем контроля и диагностики состояния ряда непрерывных и периодических технологических процессов.	2	Слайд-презентация

4.3 Примерные темы практических занятий

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<p>Методы обнаружения нарушений. Организация непрерывного контроля состояния технологических процессов.</p> <p>Методы обнаружения нарушений. Организация непрерывного мониторинга технологических процессов. Статистические методы. Контрольные карты. Вычисление пороговых значений, характеристики и области предпочтительного применения.</p> <p>Необходимость многомерного мониторинга. Многомерные контрольные карты, характеристики и области предпочтительного применения.</p> <p>Снижение размерности использованием метода главных компонент (МГК). Построение модели МГК, критерии для определения числа главных компонент, учитываемых в модели. Организация мониторинга. Статистики T^2 и Q. Вычисление пороговых значений. Модификации метода: метод проекции на латентные структуры (ПЛС), метод "движущегося" МГК. Нелинейный МГК.</p> <p>Особенности контроля периодических технологических процессов</p>	8	Слайд-презентация, групповая дискуссия
3	<p>Диагностика нарушений в ходе технологических процессов. Экспертные; нечеткие, нейросетевые диагностические модели. Особенности использования</p> <p>Методы локализации нарушений. Появление иерархичности в структуре ДМ. Идентификация нарушений с использованием экспертных ДМ. Методы сбора, обработки и представления экспертной информации. Фреймово-продукционные ДМ. Использование нечетких множеств для описания аномальных ситуаций. Критерии близости. Структура систем диагностики с экспертными ДМ. Алгоритмы функционирования системы.</p> <p>Нейросетевые ДМ, их синтез и обучение, особенности использования. Методы снижения размерности сети. Иерархические нейросетевые ДМ. Структуры систем диагностики с нейросетевыми ДМ. Алгоритмы функционирования системы.</p>	8	Слайд-презентация, групповая дискуссия
4	<p>Контроль и диагностика нарушений работы аппаратуры в контурах рециклов и управления</p> <p>Особенности диагностирования нарушений в объектах, охваченных обратными связями. Структура системы диагностики для таких объектов. Нечеткие ДМ, методы синтеза, характеристики. Применение нечеткой кластеризации для определения числа правил в модели. ДМ на основе фильтров Калмана, характеристики. Алгоритмы функционирования системы.</p>	6	Слайд-презентация, групповая дискуссия

4.4. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа аспирантов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к базам данных, библиотечным фондам и доступом к сети Интернет.

Структура самостоятельной работы - 64ч

№ раз-дела	Наименование самостоятельной работы	Объем, часы	Форма контроля.
1	<p>Введение. Функции систем контроля и диагностики технологических процессов. Типовые структуры систем контроля и диагностики</p> <p>Ознакомление с основными понятиями в области контроля состояния и диагностики технологических процессов. Функции и типовые структуры систем. Классификация диагностических моделей (ДМ). Ознакомление с типовыми структурами систем контроля и диагностики</p>	4	
2	<p>Методы обнаружения нарушений. Организация непрерывного контроля состояния технологических процессов.</p> <p>Контрольные карты. Карты Шухарта, виды, свойства, расчет контрольных пределов. Карты кумулятивных сумм, виды статистик, свойства области применения. Карты экспоненциально взвешенного среднего, характеристики. Необходимость применения многомерного мониторинга. Многомерные карты Шухарта, кумулятивных сумм, виды, свойства и области применения Сложности использования контрольных карт для объектов большой размерности. Снижение размерности с помощью метода главных компонент (МГК). Методы построения МГК-моделей контролируемого объекта. Статистики T2 и Q. Вычисление пороговых значений. Модификации метода: метод проекции на латентные структуры (ПЛС), метод "движущегося" МГК. Области применения. Нелинейный МГК. Особенности применения.</p>	20	Устный опрос
3	<p>Диагностика нарушений в ходе технологических процессов. Экспертные; нечеткие, нейросетевые диагностические модели. Особенности использования</p> <p>Ознакомление с методами локализации нарушений. Декомпозиция объекта: подходы, области целесообразного применения. Иерархические структуры ДМ. Изучение методов идентификации нарушений с использованием экспертных ДМ, методами сбора, обработки и представления экспертной информации. Фреймово-продукционные ДМ. Использование нечетких множеств для описания нестандартных ситуаций. Критерии оценки близости ситуаций с нечеткими описаниями. Структура систем диагностики с экспертными ДМ. Алгоритмы функционирования системы. Ознакомление с диагностикой нарушений на базе нейросетевых ДМ, их синтезом и алгоритмами обучения, особенностями использования. Методы снижения размерности сети. Иерархические нейросетевые ДМ. Структуры систем диагностики с нейросетевыми ДМ. Алгоритмы функционирования системы. Диагностика технологических процессов периодического действия.</p>	20	Устный опрос
4	<p>Контроль и диагностика нарушений работы аппаратуры в контурах рециклов и управления</p> <p>Особенности диагностирования нарушений в объектах, охваченных обратными связями. Ознакомление со структурой системы диагностики для таких объектов. Нечеткие ДМ, методы синтеза, характеристики. Определение числа правил использованием нечеткой кластеризации. ДМ на основе фильтров Калмана, характеристики. Алгоритмы функционирования системы</p>	16	Устный опрос
5	<p>Примеры систем контроля и диагностики нарушений в технологических процессах</p> <p>Критическое рассмотрение конкретных примеров реализации систем диагностики на технологических процессах непрерывного и периодического действия, особенностей работы и характеристик</p>	4	Устный опрос

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

К сдаче зачета допускаются аспиранты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

При сдаче зачета аспирант получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки аспиранта к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Многомерные контрольные карты Шухарта. Способы построения, области применения.
2. Структура и особенности работы систем диагностики нарушений в контурах рециклов.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Русинов, Л.А. Методы и системы мониторинга и диагностики нарушений в технологических процессах производства химических наноматериалов / Л.А.Русинов, В.В.Куркина - СПб.: СПбТИ(ТУ), 2012 - 47с.
2. [Советов, Б.Я.](#) Представление знаний в информационных системах: Учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - М.: Академия, 2011. - 143с.
3. Злобин, В.К. Нейросети и нейрокомпьютеры: учебное пособие для / В. К. Злобин, В. Н. Ручкин. - СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 252 с.

б). Дополнительная литература:

1. [Советов, Б.Я.](#) Интеллектуальные системы и технологии / Б.Я.Советов, В.В.Цехановский, В.Д.Чертовской. - М.: Академия, 2013. - 318 с.
2. Злобин, В.К. Нейросети и нейрокомпьютеры / В. К. Злобин, В. Н. Ручкин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2011. - 252 с.
3. Смолин, Д.В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций: курс лекций / Д. В. Смолин. - 2-е изд., перераб. - М. : Физматлит, 2007. - 259 с.

в) Вспомогательная литература

1. Мешалкин, В.П. Экспертные системы в химической технологии. / В.П. Мешалкин - М.: Химия, 1995. - 368с.
2. Егоров, Н.В. Диагностические информационно-экспертные системы. / Н.В. Егоров, А.Г. Карпов - СПб: Изд-во С.-Петербург. ун-та. 2002. 490с.
3. Круглов, В.В. Нечеткая логика и искусственные нейронные сети / В.В. Круглов, М.И. Дли, Р.Ю. Голунов - Учеб. пособие. - М.: [Изд. физ-мат. лит.](#), 2001. -- 224с.
4. Самигуллин, Г.Х. Введение в экспертные системы диагностики: Учеб. пособие / Г.Х. Самигуллин, Н.А.Ахмадеев - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2002. - 60с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>

Уточняющая литература по отдельным разделам дисциплины с помощью стандартных поисковых систем: www.rambler.ru; www.yandex.ru; www.yahoo.ru; www.google.ru.

Учебные пособия по элементам систем мониторинга и диагностики:

Яхьяева, Г.Э. Основы теории нейронных сетей. Курс лекций. - Интернет-университет информационных технологий / Доступно по адресу: <http://www.intuit.ru/department/ds/neuronnets/>

Яхьяева, Г. Э. Основы теории нечетких множеств. Курс лекций. - Интернет-университет информационных технологий / Доступно по адресу: <http://www.intuit.ru/department/ds/fuzzysets/>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для обучающихся является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия аспирант должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel); Mathcad

10.3. Информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий по дисциплине «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами», предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными проекторами;
- специализированные компьютерные классы с подключенным к ним периферийными устройствами и оборудованием;
- аппаратное и программное обеспечение (и соответствующие методические материалы) для проведения самостоятельной работы по дисциплине, наличие LAN и USB.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

Приложение № 1
к рабочей программе дисциплины

Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Системы контроля и диагностики автоматизированных техно-
логических процессов»

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	промежуточный
ОПК-2	владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	промежуточный
ПК-2	способность применять современные методы разработки и защиты технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления технологическими процессами	промежуточный
ПК-3	способность использовать современные технологии обработки информации, технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Разделы дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знает виды типовых нарушений, основные процедуры диагностики, виды диагностических моделей и систем диагностики.	Правильные ответы на вопросы №1-4	ОПК-1
	Умеет обоснованно выбирать вид информационной технологии для решения задач контроля и диагностики		ОПК-2
Освоение раздела №2	Знает виды контрольных карт, их характеристики и возможности. Умеет определять параметры контрольных карт, обеспечивающие их эффективную работу Владеет навыками обнаружения и диагностики нарушений в технологических процессах	Правильные ответы на вопросы №1- 11	ПК-4
	Знает структуры и алгоритмы работы систем контроля и диагностики нарушений в технологических процессах; основные процедуры диагностики. Умеет использовать современные методы анализа проблем и нестандартных ситуаций, возникающих в	Правильные ответы на вопросы №9 - 11	ПК-2

	ходе работы технологических процессов, технологического оборудования и аппаратуры автоматики.		
Освоение раздела №3	Знает структуры и алгоритмы работы систем диагностики нарушений в технологических процессах. Умеет строить диагностические модели с использованием различной доступной информации о контролируемом технологическом процессе; пользоваться аппаратом нечетких множеств при формализации нечеткой информации, лингвистическими описаниями, методами идентификации нечетких и нейросетевых систем.	Правильные ответы на вопросы №12 - 20	ПК-4
	Знает особенности структур диагностических моделей. Умеет строить производственные диагностические модели с использованием различной доступной информации о контролируемом технологическом процессе. Умеет разработать нейросетевую диагностическую модель	Правильные ответы на вопросы №12 - 20	ПК-2
Освоение раздела № 4	Знает особенности структур систем диагностики состояния оборудования технологических процессов. Умеет выбрать эффективный метод диагностики состояния этого оборудования	Правильные ответы на вопросы №21-24	ПК-4
	Знает способы устранения влияния маскирующего эффекта обратных связей, основные структуры систем диагностики для обнаружения и идентификации нарушений аппаратуры в контурах управления.	Правильные ответы на вопросы №21-24	ПК-2
Освоение раздела № 5	Знает структуры и алгоритмы работы систем мониторинга и диагностики нарушений в технологических процессах. Умеет использовать методы анализа проблем, которые могут возникнуть в ходе технологического процесса и работы оборудования	Правильные ответы на вопросы №25-27	ОПК-1
	. Знает виды типовых нарушений, основные процедуры диагностики, виды диагностических моделей и систем диагностики. Умеет использовать методы анализа нестандартных ситуаций, возникающих в ходе работы технологических процессов, технологического оборудования и аппаратуры автоматики.	Правильные ответы на вопросы №25-27	ОПК-2

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и (или) зачета с оценкой, то шкала оценивания – балльная.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

1. Функции систем мониторинга и диагностики. Основные процедуры диагностики.
2. Виды типовых нарушений. Нарушения в ходе процесса, нарушения в работе аппаратуры полевой автоматики.
3. Диагностические модели (ДМ) и их классификация.
4. Типовые структуры систем диагностики.
5. Методы обнаружения нарушений. Одномерные контрольные карты Шухарта.

6. Методы обнаружения нарушений. Одномерные контрольные карты кумулятивных сумм и экспоненциально взвешенного среднего.
7. Методы обнаружения нарушений. Многомерные карты Шухарта.
8. Методы обнаружения нарушений. Многомерные карты кумулятивных сумм и экспоненциально взвешенного среднего.
9. .Функции систем мониторинга. Структура систем непрерывного мониторинга состояния технологических процессов
10. Метод главных компонент.
11. Обнаружение нарушений в пространстве главных компонент. Статистики Q и T².
12. Методы локализации нарушений. Иерархия в диагностических моделях.
13. Фреймово-продукционные диагностические модели.
14. ДМ с нечеткими продукционными правилами.
15. Критерии оценки близости ситуаций.
16. Системы диагностики с ДМ на основе нечетких продукционных правил. Структура и алгоритмы работы.
17. Нейросетевые диагностические модели. Искусственный нейрон. Виды функций активации, характеристики и особенности применения.
18. Нейросетевые диагностические модели. Методы обучения. Формирование обучающих массивов.
19. Системы диагностики с нейросетевыми ДМ. Структура, особенности использования.
20. Системы диагностики с иерархическими нейросетевыми ДМ. Особенности и алгоритмы работы.
21. Особенности диагностики нарушений работы аппаратуры в контурах управления. Маскирующий эффект обратной связи.
22. Использование фильтров Калмана для диагностики работы аппаратуры в контурах управления.
23. Диагностика работы клапанов, исполнительных устройств.
24. Диагностика работы датчиков.
25. Привести пример системы мониторинга и диагностики нарушений стационарного технологического процесса непрерывного действия. Критически оценить ее характеристики.
26. Привести пример системы мониторинга и диагностики нарушений технологического процесса непрерывного действия при наличии дрейфа. Критически оценить ее характеристики.
27. Привести пример системы мониторинга и диагностики нарушений технологического процесса периодического действия. Критически оценить ее характеристики.

4.Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПП

СПП СПбГТИ 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.