МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.01 «Идентификация динамических моделей производственных систем»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2022

Б1.В.ДВ.04.01 «Идентификация динамических моделей производственных систем»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 200 от 12.03.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Профессор, доктор технических наук, доцент	В.Н Астапов
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	С.В. Сусарев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Я.Г Стельмах, кандидат педагогических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Д.А. Мельникова, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 10
4.4. Содержание самостоятельной работы 10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 12
9. Методические материалы 12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 14

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-2 Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;	ОПК-2.1 Использует методы сбора и обработки информации, организует анализ информации в области своей профессиональной деятельности	Знать методы сбора и обработки информации
			Уметь организовывать анализ информации в области своей профессиональной деятельности
		ОПК-2.2 Организовывает структуру хранения больших объемов информации, предоставляет данные с учетом специфики отрасли	Уметь Организовывать структуру хранения больших объемов информации, предоставлять данные с учетом специфики отрасли
Профессиональные компетенции			

Не предусмотрено	ПК-7 Способность участвовать в научных разработках по модернизации технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	ПК-7.1 Осуществляет научные разработки по модернизации в области автоматизации технологических процессов с использованием современных средств проектирования различных частей автоматизированных систем управления технологическими процессами	Владеть современными средствами проектирования различных частей автоматизированных систем управления технологическими процессами
			Уметь Осуществлять научные разработки по модернизации в области автоматизации технологических процессов
		ПК-7.2 Оформляет и представляет научные разработки согласно требуемым нормам и стандартам по модернизации технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования	Уметь Оформлять и представлять научные разработки согласно требуемым нормам и стандартам по модернизации технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-2	Вычислительные машины, системы и сети; Информационные технологии и программирование	Интегрированные системы проектирования и управления; Интеллектуальные системы	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
ПК-7	Методы и технические средства спектрального анализа сигналов; Обработка сигналов в системах автоматизации и управления; Практико-ориентированный проект; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Технология программирования и разработка программного обеспечения; Учебная практика: проектная практика	Интегрированные системы проектирования и управления; Интеллектуальные системы; Практико-ориентированный проект; Технические и программные средства комплексной автоматизации; Цифровые системы управления	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Прикладные программные продукты в автоматизации; Производственная практика: преддипломная практика; Системы управления технически сложными объектами

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	64	64
Лабораторные работы	32	32
Лекции	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	76	76
подготовка к лабораторным работам	38	38
подготовка к лекциям	38	38
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Искусственный интеллект как наука. Понятие интеллектуальной системы.	6	6	0	15	27
2	Нечеткая логика в интеллектуальных системах.	6	6	0	15	27
3	Экспертные системы	6	6	0	15	27
4	Нейронные сети в интеллектуальных системах.	6	6	0	15	27
5	Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы	8	8	0	16	32
	КСР	0	0	0	0	4
	Итого	32	32	0	76	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				
1	Искусственный интеллект как наука. Понятие интеллектуальной системы.	Тема 1.1	Предмет дисциплины «Искусственный интеллект». Области применения искусственного интеллекта. Состояние и перспективы развития систем искусственного интеллекта. Основные направления и области применения.	2
2	Искусственный интеллект как наука. Понятие интеллектуальной системы.	Тема 1.1	Предмет дисциплины «Искусственный интеллект». Области применения искусственного интеллекта. Состояние и перспективы развития систем искусственного интеллекта. Основные направления и области применения.	2
3	Искусственный интеллект как наука. Понятие интеллектуальной системы.	Тема 1.1	Предмет дисциплины «Искусственный интеллект». Области применения искусственного интеллекта. Состояние и перспективы развития систем искусственного интеллекта. Основные направления и области применения.	2
4	Нечеткая логика в интеллектуальных системах.	Тема 2.1	Основные понятия нечеткой логики и нечетких систем управления. Основы фази-управления. Базовые понятия фази- логики.	2
5	Нечеткая логика в интеллектуальных системах.	Тема 2.2	Управление с использованием нечеткой логики в оптоэлектронных системах. Обобщенное математическое описание оптоэлектронных фазификаторов.	2

6	Нечеткая логика в интеллектуальных системах.	Тема 2.3	Статические и динамические характеристики фазификаторов. Обобщенные показатели качества и погрешности фазификаторов.	2
7	Экспертные системы	Тема.3.1	Возникновение и развитие экспертных систем, их возможности. Экспертные информационные системы автоматического управления	2
8	Экспертные системы	Тема.3.1	Возникновение и развитие экспертных систем, их возможности. Экспертные информационные системы автоматического управления	2
9	Экспертные системы	Тема.3.1	Возникновение и развитие экспертных систем, их возможности. Экспертные информационные системы автоматического управления	2
10	Нейронные сети в интеллектуальных системах.	Тема 4.1	Понятие нейрона. Персептрон. Принципы разработки нейросетевых систем управления. Основные этапы обработки данных в нейросетевых системах управления.	2
11	Нейронные сети в интеллектуальных системах.	Тема 4.1	Понятие нейрона. Персептрон. Принципы разработки нейросетевых систем управления. Основные этапы обработки данных в нейросетевых системах управления.	2
12	Нейронные сети в интеллектуальных системах.	Тема 4.1	Понятие нейрона. Персептрон. Принципы разработки нейросетевых систем управления. Основные этапы обработки данных в нейросетевых системах управления.	2
13	Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы	Тема 5.1	История появления эволюционных алгоритмов (эволюционная теория, естественный отбор и генетическое наследование). Задачи оптимизации. Работа генетического алгоритма. Применение генетических алгоритмов.	2
14	Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы	Тема 5.1	История появления эволюционных алгоритмов (эволюционная теория, естественный отбор и генетическое наследование). Задачи оптимизации. Работа генетического алгоритма. Применение генетических алгоритмов.	2
15	Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы	Тема 5.1	История появления эволюционных алгоритмов (эволюционная теория, естественный отбор и генетическое наследование). Задачи оптимизации. Работа генетического алгоритма. Применение генетических алгоритмов.	2
16	Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы	Тема 5.1	История появления эволюционных алгоритмов (эволюционная теория, естественный отбор и генетическое наследование). Задачи оптимизации. Работа генетического алгоритма. Применение генетических алгоритмов.	2
			Итого за семестр:	**32**

Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				
1	Искусственный интеллект как наука. Понятие интеллектуальной системы.	Лабораторная работа №1	Пакет ПП Fuzzzy Logic Tooldox. Построение нечеткой аппроксимирующей системы.	2
2	Искусственный интеллект как наука. Понятие интеллектуальной системы.	Лабораторная работа №2	Работа пакета ПП Fuzzzy Logic с блоками Simulink. Часть 1	2
3	Искусственный интеллект как наука. Понятие интеллектуальной системы.	Лабораторная работа №2	Работа пакета ПП Fuzzzy Logic с блоками Simulink. Часть 2	2
4	Нечеткая логика в интеллектуальных системах.	Лабораторная работа №3	Построение экспертной системы. модели объекта управления (ОУ).	2
5	Нечеткая логика в интеллектуальных системах.	Лабораторная работа №4	Построение экспертной системы. Синтез параметров закона управления по заданному критерию качества	2
6	Нечеткая логика в интеллектуальных системах.	Лабораторная работа №4	Построение экспертной системы. Синтез параметров закона управления по заданному критерию качества	2
7	Экспертные системы	Лабораторная работа №5	Программный пакет Neural Networks Toolbox Matlab 6.5. Часть 1	2
8	Экспертные системы	Лабораторная работа №5	Программный пакет Neural Networks Toolbox Matlab 6.5. Часть 1	2
9	Экспертные системы	Лабораторная работа №5	Программный пакет Neural Networks Toolbox Matlab 6.5. Часть 2	2
10	Нейронные сети в интеллектуальных системах.	Лабораторная работа №6	GUL-интерфейс для пакета Neural Networks Toolbox программной среды Matlab.	2
11	Нейронные сети в интеллектуальных системах.	Лабораторная работа №6	GUL-интерфейс для пакета Neural Networks Toolbox программной среды Matlab.	2
12	Нейронные сети в интеллектуальных системах.	Лабораторная работа №6	GUL-интерфейс для пакета Neural Networks Toolbox программной среды Matlab.	2
13	Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы	Лабораторная работа №7	Использование Simulink при построении нейронных сетей. Принципы разработки нейросетевых систем управления	2

14	Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы	Лабораторная работа №7	Использование Simulink при построении нейронных сетей. Принципы разработки нейросетевых систем управления	2
15	Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы	Лабораторная работа №7	Использование Simulink при построении нейронных сетей. Принципы разработки нейросетевых систем управления	2
16	Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы	Лабораторная работа №7	Использование Simulink при построении нейронных сетей. Принципы разработки нейросетевых систем управления	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
7 семестр			
Искусственный интеллект как наука. Понятие интеллектуальной системы.	Подготовка к лекциям	Изучение материала: Основные понятия нечеткой логики и нечетких систем управления. Основы фази-управления. Базовые понятия фази-логики.	15
Нечеткая логика в интеллектуальных системах.	Подготовка к лабораторной работе	Подготовка к Л.Р. по теме «Пакет ПП Fuzzzy Logic Tooldox. Построение нечеткой аппроксимирующей системы.»	7
Нечеткая логика в интеллектуальных системах.	Подготовка к лабораторной работе	Подготовка к Л.Р. по теме «Работа пакета ПП Fuzzzy Logic с блоками Simulink»	8
Экспертные системы	Подготовка к лекциям	Изучение материала: Возникновение и развитие экспертных систем, их возможности. Экспертные информационные системы автоматического управления	7
Экспертные системы	Подготовка к лабораторной работе	Подготовка к Л.Р. по теме «Построение экспертной системы.»	8
Нейронные сети в интеллектуальных системах.	Подготовка к лекциям	Изучение материала: нейросетевых систем управления. Основные этапы обработки данных в нейросетевых системах управления.	7

Нейронные сети в интеллектуальных системах.	Подготовка к лабораторной работе	Подготовка к Л.Р. по теме «Программный пакет Neural Networks Toolbox Matlab 6.5».	8
Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы	Подготовка к лабораторной работе	Подготовка к Л.Р. по теме «GUL-интерфейс для пакета Neural Networks Toolbox программной среды Matlab».	8
Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы	Подготовка к лабораторной работе	Подготовка к Л.Р. по теме «Использование Simulink при построении нейронных сетей. Принципы разработки нейросетевых систем управления»	8
		Итого за семестр:	**76**
		Итого:	**76**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Учебно-методическое обеспечение		
1	Программные средства MATLAB для моделирования, анализа и синтеза систем управления: учебное пособие / Г. Н. Рогачев, Самар.гос.техн.ун-т, Автоматика и управление в технических системах.- Самара: 2019.- 183 с	Книжный фонд
2	Системы автоматизированного проектирования: метод.указания к лаб.работам / В. С. Семенов, В. П. Золотов, Самар.гос.техн.ун-т, Вычислительная техника.- Самара: 2012.- 52 с	Книжный фонд
3	Теория автоматического управления: метод. пособие / А. М. Абакумов, В. И. Котенев, Самар.гос.техн.ун-т.- Самара: 2008.- 124 с	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	**Наименование**	**Производитель**	**Способ распространения**
1	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Поисковая система SciVerse	http://www.scopus.com	Ресурсы открытого доступа
2	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	ТехЛит.ру	http://www.tehlit.ru/	Ресурсы открытого доступа
4	Каталог образовательных интернетресурсов. Машиностроение	http://www.edu.ru/modules.php	Ресурсы открытого доступа
5	Электронная нефтегазовая библиотека им. Губкина	http://elib.gubkin.ru	Ресурсы открытого доступа
6	Электронная библиотека технической литературы «Нефть и газ».	http://oglibrary.ru	Ресурсы открытого доступа
7	Электронная библиотека "Наука и техника"	http://n-t.ru/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

· аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

Лабораторные занятия

Лабораторные работы - проводятся в аудитории № 400 «Название лаборатории», оснащенной компьютерами с программным обеспечением.

Самостоятельная работа

· рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,

· рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде,

· ресурсы НТБ СамГТУ;

· ресурсы ИВЦ СамГТУ.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее

изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных

библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.04.01 «Идентификация динамических моделей производственных систем»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.04.01 «Идентификация динамических моделей производственных систем»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-2 Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;	ОПК-2.1 Использует методы сбора и обработки информации, организует анализ информации в области своей профессиональной деятельности	Знать методы сбора и обработки информации
			Уметь организовывать анализ информации в области своей профессиональной деятельности
		ОПК-2.2 Организовывает структуру хранения больших объемов информации, предоставляет данные с учетом специфики отрасли	Уметь Организовывать структуру хранения больших объемов информации, предоставлять данные с учетом специфики отрасли
Профессиональные компетенции			

Не предусмотрено	ПК-7 Способность участвовать в научных разработках по модернизации технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	ПК-7.1 Осуществляет научные разработки по модернизации в области автоматизации технологических процессов с использованием современных средств проектирования различных частей автоматизированных систем управления технологическими процессами	Владеть современными средствами проектирования различных частей автоматизированных систем управления технологическими процессами
			Уметь Осуществлять научные разработки по модернизации в области автоматизации технологических процессов
		ПК-7.2 Оформляет и представляет научные разработки согласно требуемым нормам и стандартам по модернизации технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования	Уметь Оформлять и представлять научные разработки согласно требуемым нормам и стандартам по модернизации технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация

Искусственный интеллект как наука. Понятие интеллектуальной системы.				
ОПК-2.1 Использует методы сбора и обработки информации, организует анализ информации в области своей профессиональной деятельности	**Знать** методы сбора и обработки информации	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
	Уметь организовывать анализ информации в области своей профессиональной деятельности	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-2.2 Организовывает структуру хранения больших объемов информации, предоставляет данные с учетом специфики отрасли	**Уметь** Организовывать структуру хранения больших объемов информации, предоставлять данные с учетом специфики отрасли	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-7.1 Осуществляет научные разработки по модернизации в области автоматизации технологических процессов с использованием современных средств проектирования различных частей автоматизированных систем управления технологическими процессами	**Владеть** современными средствами проектирования различных частей автоматизированных систем управления технологическими процессами	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь Осуществлять научные разработки по модернизации в области автоматизации технологических процессов	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-7.2 Оформляет и представляет научные разработки согласно требуемым нормам и стандартам по модернизации технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования	**Уметь** Оформлять и представлять научные разработки согласно требуемым нормам и стандартам по модернизации технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
Нечеткая логика в интеллектуальных системах.				

ОПК-2.1 Использует методы сбора и обработки информации, организует анализ информации в области своей профессиональной деятельности	**Уметь** организовывать анализ информации в области своей профессиональной деятельности	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать методы сбора и обработки информации	зачет	Нет	Да
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-2.2 Организовывает структуру хранения больших объемов информации, предоставляет данные с учетом специфики отрасли	**Уметь** Организовывать структуру хранения больших объемов информации, предоставлять данные с учетом специфики отрасли	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-7.1 Осуществляет научные разработки по модернизации в области автоматизации технологических процессов с использованием современных средств проектирования различных частей автоматизированных систем управления технологическими процессами	**Владеть** современными средствами проектирования различных частей автоматизированных систем управления технологическими процессами	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь Осуществлять научные разработки по модернизации в области автоматизации технологических процессов	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-7.2 Оформляет и представляет научные разработки согласно требуемым нормам и стандартам по модернизации технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования	**Уметь** Оформлять и представлять научные разработки согласно требуемым нормам и стандартам по модернизации технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
Экспертные системы				

ОПК-2.1 Использует методы сбора и обработки информации, организует анализ информации в области своей профессиональной деятельности	**Знать** методы сбора и обработки информации	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
	Уметь организовывать анализ информации в области своей профессиональной деятельности	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-2.2 Организовывает структуру хранения больших объемов информации, предоставляет данные с учетом специфики отрасли	**Уметь** Организовывать структуру хранения больших объемов информации, предоставлять данные с учетом специфики отрасли	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-7.1 Осуществляет научные разработки по модернизации в области автоматизации технологических процессов с использованием современных средств проектирования различных частей автоматизированных систем управления технологическими процессами	**Владеть** современными средствами проектирования различных частей автоматизированных систем управления технологическими процессами	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь Осуществлять научные разработки по модернизации в области автоматизации технологических процессов	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-7.2 Оформляет и представляет научные разработки согласно требуемым нормам и стандартам по модернизации технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования	**Уметь** Оформлять и представлять научные разработки согласно требуемым нормам и стандартам по модернизации технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
Нейронные сети в интеллектуальных системах.				

ОПК-2.1 Использует методы сбора и обработки информации, организует анализ информации в области своей профессиональной деятельности	**Уметь** организовывать анализ информации в области своей профессиональной деятельности	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать методы сбора и обработки информации	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
		зачет	Нет	Да
ОПК-2.2 Организовывает структуру хранения больших объемов информации, предоставляет данные с учетом специфики отрасли	**Уметь** Организовывать структуру хранения больших объемов информации, предоставлять данные с учетом специфики отрасли	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-7.1 Осуществляет научные разработки по модернизации в области автоматизации технологических процессов с использованием современных средств проектирования различных частей автоматизированных систем управления технологическими процессами	**Владеть** современными средствами проектирования различных частей автоматизированных систем управления технологическими процессами	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь Осуществлять научные разработки по модернизации в области автоматизации технологических процессов	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-7.2 Оформляет и представляет научные разработки согласно требуемым нормам и стандартам по модернизации технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования	**Уметь** Оформлять и представлять научные разработки согласно требуемым нормам и стандартам по модернизации технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы				

ОПК-2.1 Использует методы сбора и обработки информации, организует анализ информации в области своей профессиональной деятельности	**Уметь** организовывать анализ информации в области своей профессиональной деятельности	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Знать методы сбора и обработки информации	зачет	Нет	Да
		отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ОПК-2.2 Организовывает структуру хранения больших объемов информации, предоставляет данные с учетом специфики отрасли	**Уметь** Организовывать структуру хранения больших объемов информации, предоставлять данные с учетом специфики отрасли	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-7.1 Осуществляет научные разработки по модернизации в области автоматизации технологических процессов с использованием современных средств проектирования различных частей автоматизированных систем управления технологическими процессами	**Владеть** современными средствами проектирования различных частей автоматизированных систем управления технологическими процессами	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
	Уметь Осуществлять научные разработки по модернизации в области автоматизации технологических процессов	отчет по лабораторным работам	Да	Нет
ПК-7.2 Оформляет и представляет научные разработки согласно требуемым нормам и стандартам по модернизации технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования	**Уметь** Оформлять и представлять научные разработки согласно требуемым нормам и стандартам по модернизации технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования	отчет по лабораторным работам	Да	Нет

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые дляоценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоенияобразовательной программы

Формы текущей аттестации

Текущая аттестация студентов производится на лабораторных занятиях в форме проверки отчетов по лабораторным работам.

Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета по билетам, содержащим теоретические вопросы.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)

1. Предмет дисциплины «Искусственный интеллект».

2. Области применения искусственного интеллекта.

3. Состояние и перспективы развития систем искусственного интеллекта. Основные направления и области применения.

4. Основные понятия нечеткой логики и нечетких систем управления.

5. Основы фази-управления. Базовые понятия фази-логики.

6. Управление с использованием нечеткой логики в оптоэлектронных системах.

7. Обобщенное математическое описание оптоэлектронных фазификаторов.

8. Статические и динамические характеристики фазификаторов.

9. Обобщенные показатели качества и погрешности фазификаторов.

10. Система управления насосом с использованием нечеткой логики.

11. Возникновение и развитие экспертных систем, их возможности.

12. Экспертные информационные системы автоматического управления.

13. Понятие нейрона.

14. Персептрон.

15. Принципы разработки нейросетевых систем управления.

16. Основные этапы обработки данных в нейросетевых системах управления.

17. История появления эволюционных алгоритмов (эволюционная теория, естественный отбор и генетическое наследование).

18. Задачи оптимизации на базе генетических алгоритмов.

19. Работа генетического алгоритма.

20. Применение генетических алгоритмов.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формированиякомпетенций.

Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с таблицей 2, процедура оценивания представлена в таблице 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (таблица 2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений,
1	Отчет по лабораторным работам	4 раза в семестр, письменно	Экспертный	зачет/незачет	Рабочая книжка преподавателя
2	Зачет	По окончании изучения курса (письменно, устно)	Экспертный	зачет/незачет	Ведомость, зачетная книжка и учебная карточка, индивидуальный план

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка – 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций.

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций.

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой.

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в таблице4.

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	70 - 85
3	3	50 - 69
2	2, незачет	0 - 49
5,4,3	зачет	50 - 100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «удовлетворительно» по дисциплине может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин. Допуском к зачету считается сдача отчетов по лабораторным работам.