

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФЭУ Гудим А.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Информационные технологии систем управления производством»

Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) образовательной программы	«Управление и информатика в технических системах»

Обеспечивающее подразделение
Кафедра «ЭПАПУ»

Комсомольск-на-Амуре 2024

Разработчик рабочей программы:

Доцент .каф. ЭПАПУ, к.т.н.

(должность, степень, ученое звание)

Мешков А.С.

(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Информационные технологии систем управления производством» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №942, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Управление и информатика в технических системах» по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах».

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - обучение студентов теоретическим и практическим знаниям о функционировании современных автоматизированных систем управления производством с использованием интеллектуальных подходов, программного и информационного обеспечения АСУ ТП, автоматизированных системах диспетчерского управления, дистанционном автоматизированном управлении технологическими процессами; - ознакомление с современной программно-аппаратной реализацией информационных систем управления производством, формирование навыков настройке и программированию таких комплексов; - овладение приемами и методами решения конкретных задач с управлением производственными системами искусственного интеллекта.
Основные разделы / темы дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - Модели представления знаний в системах управления производством - Структурные решения по формализации развитых производственных систем - Производственные системы с элементами инженерии знаний. - Основные подходы к реализации экспертных систем

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Информационные технологии систем управления производством» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ОПК-9 Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств	<p>ОПК-9.1 Знает методики реализации моделей сложных объектов производственных систем автоматизации</p> <p>ОПК-9.2 Умеет применять методы системного анализа объектов для формализации процедур</p> <p>ОПК-9.3 Владеет навыками формализации процедур управления для различных режимов функционирования технологических процессов</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Принципы построения современных производственных систем Стратегии и технологии принятия управленческих решений в организации - Анализировать структуру управления организацией с точки зрения задач разработки, внедрения и функционирования АСУТП Разрабатывать планы проведения преобразований и проводить совершенствование данных структуры управления

		производственной системы - Анализ моделей и структур производственных систем управления Моделирование различных структур производственных систем управления
--	--	---

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 27.04.04 / Оценочные материалы*).

Дисциплина «Информационные технологии систем управления производством» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения лабораторных работ.

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

4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Информационные технологии систем управления производством» изучается на 1 курсе(ах) в 1 семестре(ах).

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 24 ч., промежуточная аттестация в зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся, 120 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1 Модели представления знаний в системах управления производством						
Тема 1.1 Основные отличительные особенности хранения и интерпретации знаний, системы представления знаний	2					4
Тема 1.2 Принципы описания, задания и представления знаний в различных моделях представления знаний	2					4
Основные недостатки						8

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Анализ нечетких регуляторов с упрощенным алгоритмом вывода и Сугено первого порядка			4*			4
Анализ внедрения технологии производственных систем искусственного интеллекта						12
Раздел 2 Структурные решения по формализации развитых производственных систем						
Тема 2.1 Структурная реализация производственных интеллектуальных систем управления для решения различных задач, основополагающее понятие базы знаний	1					2
Тема 2.2 интеллектуальные системы управления технологическим процессом, интеллектуальные системы управления технологическим процессом и диспетчерского управления, архитектура интеллектуального робота.	1					2
Основные отличия						10
Реализация ПИД-закона регулирования нечетким модулем с алгоритмом Сугено второго порядка			2*			2
Определение основных подходов к реализации интеллектуальной системы управления						10
Раздел 3 Производственные системы с элементами инженерии знаний.						
Тема 3.1 Интеграция основных понятий база знаний и способов представления знаний с целью организации информационной производственной системы с логическим выводом	1					2
Тема 3.2 Обзор и анализ ряда восходящих и нисходящих алгоритмов нечеткого логического вывода	1					2
Области применения						10

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Настройка нечеткого логического регулятора адаптивной нейронной сетию			2*			2
Моделирование нечеткого регулятора с комплексным нечетким выводом						12
Раздел 4. Основные подходы к реализации экспертных систем						
Тема 4.1 Базовые понятия теории экспертных систем, классификация задач решаемых при помощи экспертных систем, статические и динамические экспертные системы	2					2
Тема 4.2 классификация экспертных систем, алгоритм проектирования, обучения, программирования и отладки экспертных систем, а также приведены структурные решения для статической и динамической экспертных систем	2					2
Подходы к обработке и оценке знаний экспертов при формировании баз знаний						8
Моделирование нечеткого логического регулятора с минимальным набором параметров			4*			10
Анализ динамических характеристик интеллектуальной системы управления						12
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	-	-
ИТОГО по дисциплине	12		12			120

* реализуется в форме практической подготовки

4.2 Структура и содержание дисциплины для очно-заочной формы обучения

Дисциплина «Информационные технологии систем управления производством» изучается на 1 курсе(ах) в 1 семестре(ах).

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 24 ч., промежуточная аттестация в зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся, 120 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1 Модели представления знаний в системах управления производством						
Тема 1.1 Основные отличительные особенности хранения и интерпретации знаний, системы представления знаний	2					4
Тема 1.2 Принципы описания, задания и представления знаний в различных моделях представления знаний	2					4
Основные недостатки						8
Анализ нечетких регуляторов с упрощенным алгоритмом вывода и Сугено первого порядка			4*			4
Анализ внедрения технологии производственных систем искусственного интеллекта						12
Раздел 2 Структурные решения по формализации развитых производственных систем						
Тема 2.1 Структурная реализация производственных интеллектуальных систем управления для решения различных задач, основополагающее понятие базы знаний	1					2
Тема 2.2 интеллектуальные системы управления технологическим процессом, интеллектуальные системы управления технологическим процессом и диспетчерского управления, архитектура интеллектуального робота.	1					2
Основные отличия						10
Реализация ПИД-закона регулирования нечетким модулем с алгоритмом Сугено второго порядка			2*			2
Определение основных подходов к реализации интеллектуальной системы управления						10
Раздел 3 Производственные системы с элементами инженерии						

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
знаний.						
Тема 3.1 Интеграция основных понятий база знаний и способов представления знаний с целью организации информационной производственной системы с логическим выводом	1					2
Тема 3.2 Обзор и анализ ряда восходящих и нисходящих алгоритмов нечеткого логического вывода	1					2
Области применения						10
Настройка нечеткого логического регулятора адаптивной нейронной сетью			2*			2
Моделирование нечеткого регулятора с комплексным нечетким выводом						12
Раздел 4. Основные подходы к реализации экспертных систем						
Тема 4.1 Базовые понятия теории экспертных систем, классификация задач решаемых при помощи экспертных систем, статические и динамические экспертные системы	2					2
Тема 4.2 классификация экспертных систем, алгоритм проектирования, обучения, программирования и отладки экспертных систем, а также приведены структурные решения для статической и динамической экспертных систем	2					2
Подходы к обработке и оценке знаний экспертов при формировании баз знаний						8
Моделирование нечеткого логического регулятора с минимальным набором параметров			4*			10
Анализ динамических характеристик интеллектуальной системы управления						12
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	-	-
ИТОГО	12		12			120

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
по дисциплине						

* реализуется в форме практической подготовки

5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 27.04.04 / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Настройка нечетких регуляторов для аппроксимации произвольной статической характеристики нелинейного элемента при помощи адаптивной нейронной сети: Методические указания к лабораторной работе / сост. Черный С.П., Васильченко С.А., Гудим А.С., Малюкова А.И. Комсомольск-на-Амуре, ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 11 с.
2. Синтез и настройка нечеткого регулятора в системе подчиненного регулирования тиристорный преобразователь – двигатель: Методические указания к лабораторной работе / сост. Черный С.П., Васильченко С.А., Гудим А.С., Малюкова А.И. Комсомольск-на-Амуре, ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 11 с.
3. Аппроксимация произвольной статической характеристики нелинейного элемента: Методические указания к лабораторной работе / сост. Черный С.П., Васильченко С.А., Гудим А.С., Малюкова А.И. Комсомольск-на-Амуре, ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 11 с.
4. Анализ устойчивости нечеткого регулятора в системе управления: Методические указания к лабораторной работе / сост. Черный С.П., Васильченко С.А., Гудим А.С., Малюкова А.И. Комсомольск-на-Амуре, ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 11 с.

6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 27.04.04 / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 27.00.00 Управление в технических системах:

<https://knastu.ru/page/539>

7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

7.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

7.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.

2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 27.04.04/ Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Лаборатория ЭВМ и вычислительных промышленных сетей	ПК (моделирование)

8.3 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия .

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

9 Другие сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.