

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Энергетики и управления

(наименование факультета)

Гудим А.С.

(подпись, ФИО)

«28» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Информационные технологии систем управления производством»

Направление подготовки	<i>27.04.04 «Управление в технических системах»</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>«Управление и информатика в технических системах»</i>
Квалификация выпускника	<i>«магистр»</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>«2021»</i>
Форма обучения	<i>«очная»</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>4</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>«Зачет с оценкой»</i>	<i>Кафедра «ЭПАПУ»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2021

Разработчик рабочей программы:

Доцент каф. ЭПАПУ, к.т.н.
(должность, степень, ученое звание)

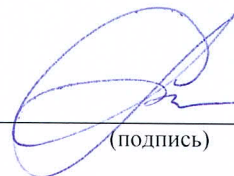


(подпись)

Мешков А.С.
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ЭПАПУ
(наименование кафедры)



(подпись)

Черный С.П.
(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины *«Информационные технологии систем управления производством»* составлены 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».

ПРИ НАЛИЧИИ В ПАСПОРТЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт **28.003 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства»**

ОТФ В Автоматизация и механизация технологических процессов механосборочного производства, **С** Автоматизация и механизация производственных процессов механосборочного производства

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 (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

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	ОПК-9.1 Знает методики реализации моделей сложных объектов производственных систем автоматизации ОПК-9.2 Умеет применять методы системного анализа объ-	<ul style="list-style-type: none"> - Принципы построения современных производственных систем Стратегии и технологии принятия управленческих решений в организации

результатов на основе современных информационных технологий и технических средств	ектов для формализации процедур ОПК-9.3 Владеет навыками формализации процедур управления для различных режимов функционирования технологических процессов	- 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 *«Информационные технологии систем управления производством»* изучается на 1 курсе в 1 семестре.

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

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и (или) опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: Технологическая (проектно-технологическая) практика.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины *«Информационные технологии систем управления производством»*, являются основной для успешного выполнения выпускной квалификационной работы.

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

4 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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	32
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации пе-	16

Объем дисциплины	Всего академических часов
дагогическими работниками) в том числе в форме практической подготовки:	0
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия) в том числе в форме практической подготовки:	16
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	112
Промежуточная аттестация обучающихся – «Зачет с оценкой»	

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
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	2			2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема 2.2 интеллектуальные системы управления технологическим процессом, интеллектуальные системы управления технологическим процессом и диспетчерского управления, архитектура интеллектуального робота.	2			2
Основные отличия				10
Реализация ПИД-закона регулирования нечетким модулем с алгоритмом Сугено второго порядка			4	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	2			2
Тема 3.2 Обзор и анализ ряда восходящих и нисходящих алгоритмов нечеткого логического вывода	2			2
Области применения				10
Настройка нечеткого логического регулятора адаптивной нейронной сетью			4	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 регу-			4	2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
лятора с минимальным набором параметров				
Анализ динамических характеристик интеллектуальной системы управления				12
ИТОГО по дисциплине	16		16	112

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Анализ нечетких регуляторов с упрощенным алгоритмом вывода и Сугено первого порядка			4*	
Реализация ПИД-закона регулирования нечетким модулем с алгоритмом Сугено второго порядка			4*	
Настройка нечеткого логического регулятора адаптивной нейронной сетью			4*	
Моделирование нечеткого логического регулятора с минимальным набором параметров			4*	
ИТОГО по дисциплине	«лекций»	«практ»	«лабор»	«СР»

* реализуется в форме практической подготовки

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
-----------------------------------	------------------

Изучение теоретических разделов дисциплины	12
Подготовка к занятиям семинарского типа	30
Подготовка и оформление РГР	70
	112

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

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Саак, А.Э. Информационные технологии управления: учебник для вузов / А. Э. Саак, Е. В. Пахомов, В. Н. Тюшняков. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2012. - 318 с.
2. Гвоздева, В. А. Базовые и прикладные информационные технологии [Электрон-ный ресурс] : учебник для вузов / В. А. Гвоздева. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. - 384 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>.
3. Федотова, Е. Л. Прикладные информационные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Е. Л. Федотова, Е. М. Портнов. - М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. - 336 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>.

8.2 Дополнительная литература

1. Рудинский, И.Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления: учебное пособие для вузов / И. Д. Рудинский. - М.: Горячая линия - Телеком, 2011. - 303с.
2. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие для вузов / А. Г. Схиртладзе, С. В. Бочкарев, А. Н. Лыков, В. П. Борискин. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2013. - 523 с.
3. Информационные технологии при проектировании и управлении техническими системами. Часть 3 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Немтинов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 160 с. — 978-5-8265-1064-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63854.html>
4. Информационные технологии при проектировании и управлении техническими системами. Часть 4 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Немтинов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 160 с. — 978-5-8265-1241-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63855.html>

8.1 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., Малукова 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.

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

1. <https://www.elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
2. <https://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRbooks
3. <https://znanium.com> - Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM

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

1. ElectricalSchool.info : школа для электрика. – Раздел сайта «Автоматизация производственных процессов». – URL: <http://electricalschool.info/automation/> (дата обращения: 25.05.2021).
2. ElectricalSchool.info : школа для электрика. – Раздел сайта «Электропривод». – URL: <http://electricalschool.info/elprivod/> (дата обращения: 25.05.2021).

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

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
Программа структурного моделирования (PSM) разработанная на кафедре ЭПАПУ КнАГТУ	Условия использования по ссылке: http://www.freepascal.org/ (Программа распространяется на условиях GNU General Public License.)

9 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.

9.1 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.

9.2 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.

9.3 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.

9.4 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.

9.5 Методические указания 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.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

При подготовке к практическим занятиям начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Теоретическая часть РГР выполняется по установленным темам с использованием практических материалов. К каждой теме РГР рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Излагая вопросы темы, следует строго

придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
202/3	Лаборатория ЭВМ и вычислительных промышленных сетей	ПК (моделирование)

10.2 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 №202/3, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 8:

Самостоятельная работа.

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

- читальный зал НТБ КНАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 214 корпус № 3).

11 Иные 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. N 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 производится 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.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

Информационные технологии систем управления производством

Направление подготовки	<i>27.04.04 "Управление в технических системах"</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Управление и информатика в технических системах</i>
Квалификация выпускника	<i>магистр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2021</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>4</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>«Зачет с оценкой»</i>	<i>Кафедра «ЭПАПУ»</i>

¹ В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

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

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

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	ОПК-9.1 Знает методики реализации моделей сложных объектов производственных систем автоматике ОПК-9.2 Умеет применять методы системного анализа объектов для формализации процедур ОПК-9.3 Владеет навыками формализации процедур управления для различных режимов функционирования технологических процессов	- 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

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1-4	ОПК-1	РГР	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1-4	ОПК-1	Защита лабораторных работ	Аргументированность ответов

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Экзамен</i>				
1	Лабораторная работа 1	в течение семестра	3 балла	3 балла – студент показал отличные знания, умения и навыки при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент показал хорошие знания, умения и навыки при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 1 балл – студент показал удовлетворительное владение знаниями, умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения знаниями, умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
2	Лабораторная работа 2	в течение семестра	3 балла	
3	Лабораторная работа 3	в течение семестра	3 балла	
4	Лабораторная работа 4	в течение семестра	3 балла	
5	РГР	в течение семестра	3 балла	
ИТОГО:		-	15 баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Лабораторные работы

Лабораторная работа 1. Анализ нечетких регуляторов с упрощенным алгоритмом вывода и Сугено первого порядка

1. Дайте определение понятия нечеткое множество?
2. Что называется термом?
3. Назовите основные компоненты нечеткого регулятора?
4. Описать алгоритм работы нечеткого логического вывода Мамдани?
5. Дайте определение функции принадлежности?
6. Назовите основные виды функций принадлежностей?

Лабораторная работа 2. Реализация ПИД-закона регулирования нечетким модулем с алгоритмом Сугено второго порядка

1. Назовите основные компоненты нечеткого регулятора?
2. Описать алгоритм работы нечеткого логического вывода Сугено?

3. Дайте определение функции принадлежности?
4. Назовите основные виды функций принадлежностей?
5. Чем отличается алгоритм нечеткого логического вывода Сугено первого порядка от алгоритма нечеткого логического вывода Сугено нулевого порядка?

Лабораторная работа 3. Настройка нечеткого логического регулятора адаптивной нейрон-ной сетью

1. Чем отличается алгоритм нечеткого логического вывода Сугено первого порядка от алгоритма нечеткого логического вывода Сугено нулевого порядка?
2. Описать алгоритм работы нечеткого логического вывода Мамдани?
3. Привести основные отличия алгоритма работы нечеткого логического вывода Мамдани от алгоритма работы нечеткого логического вывода Сугено. Указать достоинства и недостатки обоих алгоритмов.

Лабораторная работа 4. Моделирование нечеткого логического регулятора с минимальным набором параметров

1. Описать алгоритм работы нечеткого логического вывода Мамдани?
2. Описать алгоритм работы нечеткого логического вывода Сугено?
3. Описать способы коррекции динамических свойств проектируемой системы?
4. Привести основные отличия алгоритма работы нечеткого логического вывода Мамдани от алгоритма работы нечеткого логического вывода Сугено. Указать достоинства и недостатки обоих алгоритмов?

Расчетно-графическая работа

«Интеллектуальная система управления электроприводом с использованием мягких вычислений»

1. Настроить заданную систему автоматического управления (рисунок 12) на модульный или симметричный оптимум, согласно варианту задания (таблица 1, столбец 2). Номер варианта задания на РГР определяет преподаватель.

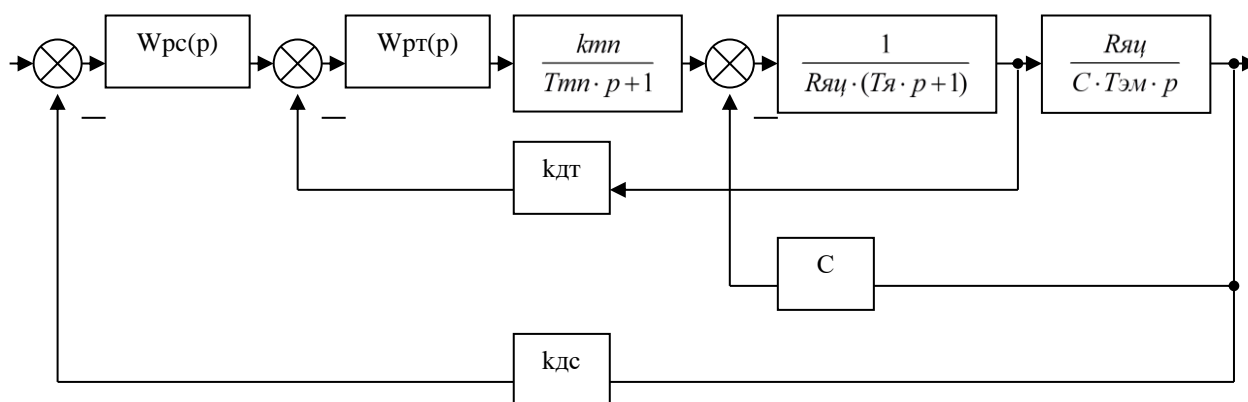


Рисунок 12 – Структурная схема системы подчиненного регулирования тиристорный преобразователь-двигатель

Структурная схема включает:

$W_{pc}(p)$ – регулятор скорости;

$W_{pt}(p)$ – регулятор тока;

$Tя$ – постоянная времени якорной цепи;

$Tм$ – электромеханическая постоянная времени;

C – конструктивный коэффициент;

$кдт$ – датчик тока;

$кдс$ – датчик скорости.

Исходные данные:

$U_{zc} = 10$ В – задающий сигнал;

$к_{тп} = 22$ В – коэффициент передачи тиристорного преобразователя;

$T_{тп} = 0.007$ с – постоянная времени тиристорного преобразователя.

Двигатель: П151-5К

$R_{яц} = 0.0476 \text{ Ом}$ – полное активное сопротивление якорной цепи

$L_{яц} = 0.0045 \text{ Гн}$ – суммарная индуктивность якорной цепи

$R_{я} = 0.0122 \text{ Ом}$ – сопротивление якоря

$U_n = 440 \text{ В}$ – номинальное напряжение

$I_n = 788 \text{ А}$ – номинальный ток якоря

$n_n = 500 \text{ об/мин}$ – частота вращения

$J = 360 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ – суммарный момент инерции

Двигатель: ДП92

$R_{яц} = 0.26 \text{ Ом}$ – полное активное сопротивление якорной цепи

$L_{яц} = 0.0044 \text{ Гн}$ – суммарная индуктивность якорной цепи

$R_{я} = 0.232 \text{ Ом}$ – сопротивление якоря

$U_n = 440 \text{ В}$ – номинальное напряжение

$I_n = 335 \text{ А}$ – номинальный ток якоря

$n_n = 450 \text{ об/мин}$ – частота вращения

$J = 130 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ – суммарный момент инерции

Двигатель: ДП32

$R_{яц} = 0.26 \text{ Ом}$ – полное активное сопротивление якорной цепи

$L_{яц} = 0.0043 \text{ Гн}$ – суммарная индуктивность якорной цепи

$R_{я} = 0.232 \text{ Ом}$ – сопротивление якоря

$U_n = 220 \text{ В}$ – номинальное напряжение

$I_n = 85 \text{ А}$ – номинальный ток якоря

$n_n = 600 \text{ об/мин}$ – частота вращения

$J = 1.7 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ – суммарный момент инерции

Двигатель: ДП42

$R_{яц} = 0.21 \text{ Ом}$ – полное активное сопротивление якорной цепи

$L_{яц} = 0.005 \text{ Гн}$ – суммарная индуктивность якорной цепи

$R_{я} = 0.252 \text{ Ом}$ – сопротивление якоря

$U_n = 220 \text{ В}$ – номинальное напряжение

$I_n = 142 \text{ А}$ – номинальный ток якоря

$n_n = 650 \text{ об/мин}$ – частота вращения

$J = 4.2 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ – суммарный момент инерции

2 Получить и представить графики переходных процессов настроенной системы по току и скорости.

3 Исключить из системы рассчитанный регулятор тока или скорости по варианту задания (см. таблицу 1, столбец 2) путем замены его на нечеткий регулятор. Алгоритм работы регулятора (Сугено, Мамдани) определяется из таблицы 1, столбец 3.

4 Произвести предварительную настройку нечеткого регулятора, при этом входные сигналы, необходимые для работы нечеткого регулятора, выбираются согласно варианту задания (см. таблицу 1, столбец 4), получить не худшие, по сравнению с исходной настроенной классически системой, показатели качества переходных процессов.

5 Привести содержание нечеткой базы правил и распределение функций принадлежности нечеткого регулятора.

6 Представить графики переходных процессов системы с нечетким регулятором по току и скорости.

7 Путем вариации количества правил нечеткой базы, а также количеством и видом функций принадлежности улучшить качество переходных процессов системы (перерегулирование, время регулирования), по варианту задания, на указанное количество процентов (см. таблицу 1, столбец 5).

8 Привести содержание нечеткой базы правил, распределение функций принадлежности и визуализацию поверхности «входы – выход» полученного нечеткого регулятора.

9 Представить графики переходных процессов системы с нечетким регулятором по току и скорости.

10 Осуществить аналитически нечеткий вывод для произвольного значения сигнала входа нечеткого регулятора. Правильность рассуждений проверить с помощью меню *RuleViewer* (привести экранную форму).

Таблица 1

п/п	Алгоритм нечеткого логического вывода	Замена классического регулятора	Входные сигналы нечеткого регулятора	Показатель качества	Алгоритм нечеткого логического вывода	Тип двигателя
1	Сугено	Тока	вх., пр.вх	tпп (4%)	Мамдани	П151-5К
2	Мамдани	Тока	вх., пр.вх	tпп (6%)	Сугено	ДП92
3	Сугено	Скорости	вх., пр.вх	tпп (8%)	Мамдани	ДП32
4	Мамдани	Скорости	вх., инт.вх	tпп (10%)	Сугено	ДП42
5	Сугено	Тока	вх., инт.вх	σ (20%)	Мамдани	П151-5К
6	Мамдани	Тока	вх., инт.вх	σ (15%)	Сугено	ДП92
7	Сугено	Скорости	вх., пр.вх	σ (10%)	Мамдани	ДП32
8	Мамдани	Скорости	вх., пр.вх	σ (5%)	Сугено	ДП42
9	Сугено	Тока	вх., пр.вх	tпп (10%)	Мамдани	П151-5К
10	Мамдани	Тока	вх., инт.вх	tпп (8%)	Сугено	ДП92
11	Сугено	Скорости	вх., инт.вх	tпп (6%)	Мамдани	ДП32
12	Мамдани	Скорости	вх., инт.вх	tпп (4%)	Сугено	ДП42
13	Сугено	Тока	вх., пр.вх	σ (5%)	Мамдани	П151-5К
14	Мамдани	Тока	вх., пр.вх	σ (10%)	Сугено	ДП92
15	Сугено	Скорости	вх., пр.вх	σ (15%)	Мамдани	ДП32
16	Мамдани	Скорости	вх., инт.вх	σ (20%)	Сугено	ДП42
17	Сугено	Тока	вх., инт.вх	tпп (4)	Мамдани	П151-5К
18	Мамдани	Тока	вх., инт.вх	tпп (10)	Сугено	ДП92
19	Сугено	Скорости	вх., пр.вх	tпп (8)	Мамдани	ДП32
20	Мамдани	Скорости	вх., пр.вх	tпп (6)	Сугено	ДП42

Лист регистрации изменений к РПД

№ п/п	Основание внесения изменения	Количество страниц изменения	Подпись разработчика РПД
1	<p>ДЛЯ ООП набора 2020 г. Воспитательная работа обучающихся.</p> <p>Основание: <i>Федеральный закон от 31.07.2020 N 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся"</i></p>		
2	<p>ДЛЯ ООП набора 2020 г. Практическая подготовка обучающихся.</p> <p>Основание: <i>Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 "О практической подготовке обучающихся"</i></p>		