

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Псковский государственный университет»
(ПсковГУ)

Передовая инженерная школа гибридных технологий в станкостроении
Союзного государства

СОГЛАСОВАНО

Руководитель Передовой
инженерной школы гибридных
технологий в станкостроении
Союзного государства

Д.В. Гринёв
«13» декабря 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.А. Серебрякова
«13» *декабря* 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.2 Интеллектуальные и информационные системы

Направление подготовки

27.04.04 Управление в технических системах

Профиль ОПОП ВО

«Встраиваемые системы промышленных установок»

Форма обучения - очная

Квалификация выпускника – магистр

ПСКОВ
2024

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании отделения информационно-коммуникационных технологий образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от «25» января 2024 г. № 8.

Зав. отделением
информационно-коммуникационных технологий
образовательного департамента
Передовой инженерной школы гибридных
технологий в станкостроении Союзного государства



Д.А. Андреев

«25» января 2024 г.

Обновление рабочей программы дисциплины

На 20___ / 20___ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением заседания отделения информационно-коммуникационных технологий образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от _____ 20___ г. №___

На 20___ / 20___ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением заседания отделения информационно-коммуникационных технологий образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от _____ 20___ г. №___

На 20___ / 20___ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением заседания отделения информационно-коммуникационных технологий образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от _____ 20___ г. №___

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью изучения дисциплины ФТД.2 Интеллектуальные и информационные системы является освоение студентами теоретических основ проектирования и использования интеллектуальных информационных систем, а также изучение особенностей решения неформализованных задач в информационных системах предприятий в различных областях экономики и управления.

Задачи дисциплины - обучить студентов основным методам построения и использования интеллектуальных информационных систем (в том числе в экономике), прикладным задачам применения искусственного интеллекта, теоретическим и организационно экономическим вопросам построения и функционирования систем, основанных на знаниях.

2. Место дисциплины в структуре учебного плана:

Дисциплина ФТД.2 Интеллектуальные и информационные системы относится к блоку ФТД «Факультативы» учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская программа «Встраиваемые системы промышленных установок».

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Б1.О.М.3.4 Числовое программное управление технологическими процессами;
- Б1.В.М.ДВ.1.1 Микроконтроллеры и микропроцессорные устройства в энергетике.

Дисциплина ФТД.2 Интеллектуальные и информационные системы изучается во 2 семестре и имеет содержательную связь со следующими дисциплинами:

- Б1.В.М.ДВ.2.2 Искусственный интеллект и адаптивное управление;
- Б2.В.М.1(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

3.1. Перечень осваиваемых компетенций

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденного приказом Минобрнауки России от 11.08.2020 № 942 и учебным планом по ОПОП ВО магистерская программа «Встраиваемые системы промышленных установок» по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код профессиональной компетенции (ПК)	Наименование профессиональной компетенции выпускника, закрепленных за дисциплиной в учебном плане
ПК-2	Способен обеспечивать необходимые параметры технологических процессов средствами встраиваемых систем управления

3.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине соотнесены со следующими индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование профессиональной компетенций (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)
ПК-2. Способен обеспечивать необходимые параметры	ИПК 2.1. Знает: методы определения характеристик системы управления, необходимых для обеспечения необходимых параметров технологических процессов

технологических процессов средствами встраиваемых систем управления	ИПК 2.2. Умеет: разрабатывать технические решения встраиваемых систем, обеспечивающих необходимые параметры технологических процессов
	ИПК 2.3. Владеет: навыками внедрения встраиваемых систем управления для обеспечения необходимых параметров технологических систем

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общий объем дисциплины составляет: 72 академических часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий)	26	26
В том числе:	-	-
Лекции, из них:	10	10
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-
Практические / семинарские занятия, из них:	16	16
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-
Лабораторные работы, из них:	-	-
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-
Другие виды контактной работы (консультации по выполнению курсового проекта (работы), консультации и контроль выполнения самостоятельной работы студента и т.п.)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	45,85	45,85
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
Практическая подготовка	-	-
Другие виды самостоятельной работы (контрольные, домашние задания, и т.п.)	45,85	45,85
Промежуточная аттестация в форме зачета (всего)	0,15	0,15
в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем:		
– зачет	0,15	0,15
Общий объем дисциплины: часов	72	72
зач. ед.	2	2
в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем в ходе освоения дисциплины	26,15	26,15

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн-курса(ов)
-------	---------------------------------	--------------------	----------------------------

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
1.	Понятие интеллектуальной информационной системы (далее ИИС)	Исторический обзор исследований в области искусственного интеллекта. Понятие интеллектуальной информационной системы, основные свойства. Области применения и классификация ИИС	-
2.	Знания и данные в информационных системах. Классификация знаний в ИИС	Знания и данные в информационных системах. Классификация знаний в ИИС. Предметное (актуальное) и проблемное (операционное) знания. Экспертные системы (далее ЭС). Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс. Организация базы знаний. Декларативная и процедурная формы представления знаний. Методы представления знаний. Проблемы и основные подходы в приобретении знаний. Особенности статических и динамических экспертных систем	-
3.	Стратегия извлечения знаний	Стратегия извлечения знаний. Стратегия приобретения знаний. Классификация методов извлечения знаний	-
4.	Системы интеллектуального анализа данных	Системы интеллектуального анализа данных. Машинное обучение на примерах. Нейронные сети: основные понятия и области применения. Обучение нейронной сети. Алгоритм обратного распространения ошибки	-

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий), часов				СРС часов	Всего часов
		Лекции	Практ. / семин. занятия	Лаб. занятия	Другие виды контактной работы		
1.	Раздел 1. Понятие интеллектуальной информационной системы.	2	2	-	-	12	16
2.	Раздел 2. Знания и данные в информационных системах. Классификация знаний в ИИС.	2	4	-	-	10	16
3.	Раздел 3. Стратегия извлечения знаний.	2	4	-	-	10	16
4.	Раздел 4. Системы интеллектуального анализа данных.	4	6	-		13,85	23,85

	зачет	-	-	-	0,15	-	0,15
	Итого:	10	16	-	0,15	45,85	72
	Итого контактная работа:	26,15				-	-

6. Лабораторный практикум - не предусмотрен.

7. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
1.	Раздел 1. Понятие интеллектуальной информационной системы	Области применения и классификация ИИС	-	2
2.	Раздел 2. Знания и данные в информационных системах. Классификация знаний в ИИС	Организация базы знаний. Особенности статических и динамических экспертных систем	-	4
3.	Раздел 3. Стратегия извлечения знаний	Стратегия извлечения знаний. Стратегия приобретения знаний. Классификация методов извлечения знаний	-	4
4.	Раздел 4. Системы интеллектуального анализа данных	Машинное обучение на примерах. Обучение нейронной сети. Алгоритм обратного распространения ошибки	-	6

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрены.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
а) основная литература, в т.ч. из ЭБС:

1. Интеллектуальные системы: учебное пособие / А.М. Семенов [и др.]. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 236 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30055.html> (дата обращения: 17.12.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Кудинов Ю.И. Интеллектуальные системы: учебное пособие / Кудинов Ю.И. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 63 с. — ISBN 978-5-88247-653-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/55089.html> (дата обращения: 17.12.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Пятаева А.В. Интеллектуальные системы и технологии: учебное пособие / Пятаева А.В., Раевич К.В. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-7638-3873-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84358.html> (дата обращения: 17.12.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература, в т.ч. из ЭБС:

1. Гаспарян М.С. Информационные системы и технологии: учебное пособие / Гаспарян М.С., Лихачева Г.Н. — Москва: Евразийский открытый институт, 2011. — 370 с. — ISBN 978-5-374-00192-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс

- IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10680.html> (дата обращения: 17.12.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Иванов В.М. Интеллектуальные системы: учебное пособие / Иванов В.М. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 92 с. — ISBN 978-5-7996-1325-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68243.html> (дата обращения: 17.12.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Кадырова Г.Р. Интеллектуальные системы: учебное пособие / Кадырова Г.Р. — Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2017. — 114 с. — ISBN 978-5-9795-1745-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106093.html> (дата обращения: 17.12.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

в) перечень информационных технологий:

- программное обеспечение:

1. Операционная система: Windows 7 (и выше) или аналогичная Linux;
2. Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox.
3. Прикладные программы: LibreOffice 7.2 (и выше) или MS Office 2007 (и выше); Adobe Acrobat Reader 2022 (и выше); 7-zip 9.02 (и выше).

г) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.
2. <https://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства Лань
3. <http://www.studentlibrary.ru/> – Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
4. <http://www.iprbookshop.ru/> – Электронно-библиотечная система «IPR SMART»
5. <https://urait.ru/> – Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»
6. <http://www.platan.ru> – каталог электронных компонентов;
7. <http://www.osp.ru> – рекомендации по опубликованию научных трудов.

д) перечень ЭО и ДОТ (онлайн-курсов)

При необходимости предусмотрено использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в системе LMS Moodle (<http://do3.pskgu.ru/>).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
1.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д.6, этаж-3, помещение № 8, площадь 64,7 кв.м	Учебная аудитория ПИШ 307 - компьютерный класс, лаборатория микропроцессорной техники; учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и	Учебная мебель; демонстрационное оборудование: компьютер, мультимедиапроектор; учебно-наглядные пособия (в электронном виде); учебная доска; 15 компьютеров с подключением к сети

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
		индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения; специализированные лабораторные стенды с ноутбуками и ПЛК Simatic S7-200 и S7-300 (3 шт.)</p> <p>1) Windows 10 Pro-Russian (ООО «Волшебный мир компьютеров», договор от 14.12.2021 №112(1770000-00) – бессрочная лицензия 2) 7-zip - лицензия GPL 3) Mozilla Firefox (лицензия MOZILLA PUBLIC LICENSE) 4) OpenOffice - лицензия LGPL 5) Adobe Acrobat Reader (лицензионное соглашение EULA) Типовое ПО на ноутбуках стендов 6) Windows 7 (наклейка-голограмма присутствует) 7) Google Chrome (лицензионное соглашение EULA) 8) Adobe Acrobat Reader (лицензионное соглашение EULA) Специализированное ПО на ноутбуках стендов 9) Step7/MicroWin (лицензионное соглашение EULA) 10) SIMATIC STEP 7 (лицензионное соглашение EULA) 11) LOGO!Soft Comfort</p>

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
			(лицензионное соглашение EULA)
2.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6, этаж - 1, помещение № 21, площадь 48,8 кв.м	Учебная аудитория ПИШ 119 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория для инвалидов и лиц с ОВЗ	Учебная мебель, в том числе специализированная учебная мебель для инвалида и лица с ОВЗ; демонстрационное оборудование: компьютер, мультимедиапроектор; учебно-наглядные пособия (в электронном виде); учебная доска 1) Операционная система: Windows 10 2) Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox 3) Прикладные программы: LibreOffice 4) Adobe Acrobat Reader 5) 7-zip
3.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 4, этаж - 2, помещение № 11, площадь 63,8 кв.м	Учебная аудитория № 25 – электронный читальный зал для самостоятельной работы	Учебная мебель; 12 компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета комплект лицензионного программного обеспечения 1) Windows 7 Pro Russian (OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine, ООО «БалансСофт Проекты» Договор № 1301 от 26.12.2017) - бессрочно 2) 7-zip – свободная лицензия GPL 3) Adobe Reader – свободное ПО 4) LibreOffice – свободная

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
			лицензия LGPL 5) Mozilla Firefox (Свободная лицензия MOZILLA PUBLIC LICENSE)
4.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6, этаж - 1, помещение № 22Б, площадь 16,2 кв.м	Учебная аудитория ПИШ 117 для проведения самостоятельной работы, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ	Учебная мебель, в том числе специализированная учебная мебель для инвалида и лица с ОВЗ; помещение оснащено персональным компьютером с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета 1) Операционная система Windows 7 2) Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox 3) LibreOffice 4) Adobe Acrobat Reader 5) 7-zip
5.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6, этаж – 1, помещение № 17, площадь 14,4 кв.м	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель, стеллажи для хранения Серверная

11. Методическое обеспечение дисциплины:

11.1. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

На первом занятии освещается круг вопросов, входящих в состав курса, предлагается список основной и дополнительной литературы, до сведения студентов доводится перечень вопросов для самостоятельного изучения.

Основные положения, определения и выводы конспектируются студентами. Студенты имеют возможность получить в электронном виде краткое содержание курса и использовать его при подготовке к аттестации.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

В ходе изучения темы, студенты получают задания по самостоятельной подготовке с указанием основной и дополнительной литературы, в которой освещены соответствующие вопросы.

В качестве тем для самостоятельной работы при освоении курса студентам предлагается изучение дополнительных разделов курса.

Студентам в начале семестра предлагаются темы для самостоятельного изучения. Текущий контроль успеваемости проводится с целью проверки знаний обучающихся, приобретения и развития навыков самостоятельной работы, усиления связи между преподавателем и обучающимся.

12. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации обучающихся

12.1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Конечным результатом освоения дисциплины является овладение следующими компетенциями:

Код профессиональной компетенции (ПК)	Наименование профессиональной компетенции выпускника, закрепленных за дисциплиной в учебном плане
ПК-2	Способен обеспечивать необходимые параметры технологических процессов средствами встраиваемых систем управления.

Этапы формирования компетенций представлены в приложении 5.1 к основной профессиональной образовательной программе высшего образования 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская программа «Встраиваемые системы промышленных установок».

12.2. Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания

Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания представлены в приложении 5.2 к основной профессиональной образовательной программе высшего образования 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская программа «Встраиваемые системы промышленных установок».

12.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Дисциплина ФТД.2 Интеллектуальные и информационные системы изучается студентами очной формы обучения в течение 2 семестра. Дисциплина предусматривает промежуточную аттестацию в виде зачета во 2 семестре.

СЕМЕСТР 2

Организация промежуточной аттестации в семестре 2

Назначение	Промежуточная аттестация – проведение устного собеседования
Время подготовки к ответу	15 минут
Количество вариантов экзаменационных билетов	Нет
Применяемые технические средства	Нет
Допускается использование следующей справочной и нормативной литературы	Нет
Дополнительная информация	В аудитории могут одновременно находиться не более 6 студентов

Оценочные средства для промежуточной аттестации в семестре 2.

Перечень вопросов (тем) для устного собеседования.

1. Понятие искусственного интеллекта (ИИ). История становления ИИ. Направления

развития ИИ. Области практического применения ИИС.

2. Нечеткие множества. Функция совместимости. Операции над нечеткими множествами и их геометрическая интерпретация. Понятие о треугольных нормах. Методы построения функций принадлежности.

3. Нечеткая и лингвистическая переменные. Нечеткие числа. Целесообразность применения систем нечеткой логики. Недостатки систем нечеткой логики.

4. Нечеткие отношения. Свертка двух нечетких отношений. Нечеткая импликация.

5. Нечеткие выводы. Этапы логического вывода. Алгоритмы нечетких выводов Mamdani, Tsukamoto и их геометрическая интерпретация.

6. Нечеткие выводы. Этапы логического вывода. Алгоритмы нечетких выводов Sugeno, Larsen и их геометрическая интерпретация.

7. Нисходящие нечеткие выводы. Пример.

8. Методы приведения к четкости.

9. Данные. Знания. Классификация знаний. Методы извлечения знаний.

10. Модели представления знаний, их достоинства и недостатки.

11. Машина вывода. Цикл работы интерпретатора. Стратегии управления выводом.

12. Машинное обучение: типы, способы машинного обучения, функционалы качества, практические сферы применения.

13. Определение экспертной системы (далее ЭС), обобщенная структура, области применения.

14. Классификация систем, основанных на знаниях.

15. Этапы проектирования ЭС. Факты, свидетельствующие о целесообразности разработки ЭС. Характеристики подходящих для ЭС задач.

Результат зачета	Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
«зачтено»	достаточный уровень	Обучающийся показал знания основных положений дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные РПД, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умение правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«не зачтено»	недостаточный уровень	Обучающийся имеет пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет».

Разработчики:

Доцент отделения
информационно-коммуникационных технологий
образовательного департамента
Передовой инженерной школы гибридных

технологий в станкостроении Союзного государства,
кандидат технических наук, доцент



Д.А. Андреев

Эксперты:

Главный конструктор,
ООО «АТС-КОНВЕРС»



Е.А. Иванов

Главный инженер,
ЗАО «КБ АСТ»



А.М. Дзюба