

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ИТБС ИО Вавиловского университета

Дата подписания: 18.07.2024 13:17:07

Уникальный программный ключ

528682a78e671e550ab30011c0a2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Саратовский государственный университет
генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

И.о. заведующего кафедрой

 /Ключиков А.В./

« 12 » августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

 /Шишурин С.А./

« 12 » августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	Интернет вещей в промышленности 4.0
Направление подготовки	09.04.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль)	Проектирование информационных систем
Квалификация выпускника	Магистр
Нормативный срок обучения	2 года
Форма обучения	Очная

Разработчик(и): *доцент, Леонтьев А.А.*



ассистент, Моршнев А.Ю.



Саратов 2024

1. Цель освоения дисциплины

Цель данной дисциплины заключается в ознакомлении студентов с основными принципами новой технологической концепции промышленного Интернета Вещей (IoT) в рамках концепции «Индустрия 4.0».

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика дисциплина «Интернет вещей в промышленности 4.0» относится к вариативной части первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующей дисциплиной: «Big Data».

Дисциплина «Интернет вещей в промышленности 4.0» является базовой для изучения дисциплин: «Архитектуры распределенных программных комплексов и систем», «Интеллектуальные системы».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижениями компетенций

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1.	ПК-3	Способен осуществлять выбор машин, оборудования, программных средств для автоматизации процесса производства и управленческих задач, создавать и исследовать системы защиты информации автоматизированных систем.	ПК-3.1. Способен осуществить выбор программного обеспечения для автоматизации управленческих задач в промышленного интернета вещей. ПК-3.2. Способен осуществить выбор оборудования для интернета вещей, включая сенсоры, устройства сбора данных и коммуникационные модули, которые обеспечивают эффективное взаимодействие и обмен информацией между различными компонентами системы.	принципы построения и варианты использования технологий промышленного интернета вещей для организации и управления на предприятии промышленного комплекса; основные факторы и тенденции развития национального и международного рынков технологий промышленного интернета вещей.	разбираться в базовыми научно-теоретическими знаниями о технологиях промышленного интернета вещей и применять их к конкретным сценариям; оценивать предпосылки и условия внедрения технологий промышленного интернета вещей на предприятии промышленного комплекса; анализировать состояние мирового и национального рынков технологий промышленного интернета вещей.	базовыми научно-теоретическими знаниями о технологиях промышленного интернета вещей для решения практических задач; навыками анализа современных тенденций развития рынков технологий промышленного интернета вещей.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов										
	Всего	в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа – всего, в т.ч.	60.1	60.1									
<i>аудиторная работа:</i>											
лекции	30	30									
лабораторные	30	30									
практические											
<i>промежуточная аттестация</i>	0.1	0.1									
<i>контроль</i>											
Самостоятельная работа	47.9	47.9									
Форма итогового контроля	3	3									
Курсовой проект (работа)	-	-									

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 семестр								
1.	Определение понятия промышленного интернета вещей.	1	Л	Т	2	1	ТК	УО, С
2.	Примеры и основные области применения технологий промышленного интернета вещей.	1	ЛЗ	Т	2	2	ВК	ПО, С
3.	История появления и развития промышленного интернета вещей.	2	Л	В	2	1	ТК	УО, С
4.	Основные факторы, повлиявшие на развитие промышленного интернета вещей.	2	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО, С
5.	Конечные устройства -контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре промышленного интернета вещей. Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов.	3	Л	В	2	1	ТК	УО, С
6.	Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.	3	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО, С
7.	Разница между микропроцессорами, микроконтроллерами и микрокомпьютерами.	4	Л	М	2	1	ТК	УО, С

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8.	Ознакомление с линейкой промышленных микропроцессоров, программируемых контроллеров.	4	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО, С
9.	Роль сетевых подключений в интернете вещей.	5	Л	Т	2	1	ТК	УО, С
10.	Протоколы IPv4 и IPv6. Проводные и беспроводные каналы связи.	5	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО, С
11.	Сетевые топологии, применяемые для подключения конечных устройств в сеть.	6	Л	В	2	1	ТК	УО, С
12.	Беспроводные сети, их технологии и особенности.	6	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО, С
13.	Энергоэффективные сети дальнего радиуса действия.	7	Л	Т	2	1	ТК	УО, С
14.	Принципы подключения устройств в сеть и способы передачи информации.	7	ЛЗ	М	2	2	РК	ПО, Т
15.	Большие Данные (Big Data). Основные характеристики Больших Данных: объем, скорость, разнородность, достоверность, ценность.	8	Л	Т	2	1	ТК	УО, С
16.	Примеры собираемых и обрабатываемых данных в IoT-системах.	8	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО, С
17.	Средства и инструменты статической и потоковой обработки данных. Средства и инструменты хранения данных.	9	Л	В	2	1	ТК	УО, С
18.	Разнородность и семантика данных.	9	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО, С
19.	Применение средств семантического Веба для создания единой семантической модели в IoT-системах.	10	Л	М	2	1	ТК	УО, С
20.	Применение средств Машинного Обучения для обработки данных.	10	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО, С
21.	Табличное представление данных. Нестандартное представление таблиц. Вложенные таблицы.	11	Л	Т	2	1	ТК	УО, С
22.	Сервисноориентированные архитектуры, история развития.	11	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО, С
23.	Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений.	12	Л	В	2	1	ТК	УО, С
24.	Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем.	12	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО, Д
25.	Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.	13	Л	М	2	1	ТК	УО, С
26.	Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем.	13	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО, С
27.	Путь от IoT-прототипа до законченного продукта (сервиса).	14	Л	М	2	1	ТК	УО, С
28.	Обзор бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации IoT-продуктов.	14	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО, С
29.	Основные тренды в развитии промышленного интернета вещей в Российской Федерации и мире.	15	Л	М	2	1	ТК	УО, С
30.	Примеры успешного внедрения IoT-систем и сервисов в Российской Федерации и мире.	15	ЛЗ	Т	2	4.9	ТК	УО, С
	Выходной контроль				0.1		Вых К	3
Итого:					60.1	47.9	108	

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Д – доклад в устной форме, Т – тестирование, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Интернет вещей в промышленности 4.0» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются.

Моделирование – это вид занятия, на котором новое знание вводится через построение модели вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания приближается к исследовательской деятельности через диалог с преподавателем. Основной целью моделирования является углубление теоретических знаний обучающихся по теме через раскрытие научных подходов, развитие теоретического мышления, формирование познавательного интереса к содержанию дисциплины и профессиональной мотивации будущего специалиста.

Метод моделирования в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Он способствует разделению сложного процесса моделирования на составные части, что позволяет лучше усваивать материал. Реализуется объяснительно-иллюстративный характер обучения.

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков работы с обследованием организаций, выявлением информационных потребностей пользователей, формированием требований к информационной системе.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п. Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате и выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека ФГБОУ ВО Вавиловский университет)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Промышленный интернет вещей: Лабораторный практикум : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/382649	Кононов, М. А.	Москва : РТУ МИРЭА, 2023.	1 – 30
2.	Промышленный интернет вещей : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/344408	Андреев, Ю. С.	Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2019.	1 – 30
3.	Применение программно-аппаратных средств Arduino при разработке автоматизированных систем световой индикации и вывода информации : учебное пособие : в 2 частях https://e.lanbook.com/book/159885	Шелихов, Е. С.	Оренбург : ОГУ, 2019 — Часть 1 — 2019.	7 – 20

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1.	Техника микропроцессорных систем в телекоммуникациях : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/223799	Н. С. Мальцева; П. С. Резников; Е. А. Барабанова.	Астрахань : АГТУ, 2020.	7 – 30
2.	Технологические основы интернета вещей: Практикум https://e.lanbook.com/book/239954	А. Н. Миронов	Москва : МИРЭА - РТУ, 2022	1 – 30

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета: <https://www.vavilovsar.ru/>;
- портал о детальном сетевых технологиях: <https://alistapart.com/>;
- сайт для обмена собственным опытом в IoT: <https://dribbble.com/>;

г) периодические издания

Не предусмотрены дисциплиной.

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета
<https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.) (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

2. Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

3. ЭБС IPR SMART <http://iprbookshop.ru>

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. ЭБС Znanium <https://znanium.ru>

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	Все разделы дисциплины	<i>Обучающее программное обеспечение:</i> Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v21 на 250 мест (Обновление КОМПАС-3D до v21 и v21).	Обучающая

		Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-449/2023/223-360 от 17.05.2023 г. Срок действия договора: бессрочно	
2	Все разделы дисциплины	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> «Р7-Офис» Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений.	Вспомогательная
3	Все разделы дисциплины	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-1128/2023/КСП-107 от 11.12.2023 г. Срок действия договора: 01.01.2024–31.12.2024 г.	Вспомогательная
4	Все разделы дисциплины	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> Адаптация и сопровождение экземпляров систем КонсультантПлюс: Справочная Правовая Система КонсультантПлюс Исполнитель: ООО «Принцип», г. Саратов Договор адаптации и сопровождения экземпляров систем КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС № 24-123/223-056 от 01.02.2024 г. Срок действия договора: 01 января – 31 декабря 2024 года.	Вспомогательная
5	Все разделы дисциплины	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> Предоставление экземпляров текущих версий специальных информационных массивов электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ». Исполнитель – ООО «Сервисная Компания «Гарант-Саратов», г. Саратов. Договор об оказании информационных услуг № С-3951/223-024 от 09.01.2024 г. Срок действия договора: 01 января – 30 ноября 2024 года.	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения учебных занятий по данной дисциплине используются учебные аудитории № 522, Кванториум (малая аудитория), Кванториум (большая аудитория), 113, 311, 313, 315, № 114 (Киберфизическая лаборатория)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием и техническими средствами обучения: для демонстрации медиаресурсов имеются проектор, экран, компьютер или ноутбук, для проведения лабораторных или практических занятий имеются микроконтроллеры и датчики:

https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html,

https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html .

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (№ 522, Кванториум (малая аудитория), Кванториум (большая аудитория), 113 (класс ВОИР), 311, 313, структурное подразделение "Инжиниринговый центр" (центр агроробототехники и VR/AR технологий), структурное подразделение "Инжиниринговый центр" (студенческое конструкторское бюро) и читальный зал библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:

https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html,

https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html .

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Интернет вещей в промышленности 4.0» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- приказа от 6 апреля 2021 г. № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Интернет вещей в промышленности 4.0».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Интернет вещей в промышленности 4.0»

Методические указания по изучению дисциплины «Интернет вещей в промышленности 4.0» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры
«Цифровое управление процессами в АПК»
«12» апреля 2024 года (протокол № 12).*