ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Соколов А. Н.
Пользователь: sokolovan
Дата подписания: 11.10.2025

А. Н. Соколов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.42 Киберфизические системы
для специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Защита информации

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утверждённым приказом Минобрнауки от 26.11.2020 № 1457

Зав.кафедрой разработчика, к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Соколов А. Н.
Пользователь: sokolovan
Дата подписания: 11.10.2025

А. Н. Соколов

Разработчик программы, к.техн.н., доц., заведующий кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Соколов А. Н.
Пользователь: sokolovan
Дата подписания: 11.10.2025

А. Н. Соколов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Знакомство с общей концепцией и принципами построения киберфизических систем (КФС) как новой технологической платформы формирования универсальной информационно-управляющей среды, объединяющей ключевые тренды развития сквозных информационных и информационно-прикладных технологий, и предназначенной для решения широкого класса задач промышленной автоматизации, управления и кибербезопасности

Краткое содержание дисциплины

Киберфизические системы: основные понятия. Теория автоматического управления и информационно-управляющие системы. Индустриальные киберфизические системы. Кибербезопасность

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-9 Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития информационных технологий, средств технической защиты информации, сетей и систем передачи информации	Знает: базовые понятия и определения киберфизической системы, базовые принципы теории управления системами, формирования целей, методов и критериев качества управления, формализованных стратегий управления; основы, понятия и определения информационно-управляющих систем; основы теории сетевой организации информационно-вычислительных распределенных систем и компьютерных сетей, архитектуры и иерархии сетевой организации; основы модели знаний, базовые понятия теории формирования баз данных и баз знаний; подходы к построению платформы киберфизической системы как гибридной сетевой среды с интегрированными вычислительными и физическими возможностями Умеет: анализировать подходы к построению гибридной информационно-управляющей среды, ориентированной на решение широкого класса прикладных задач, в том числе связанных с обеспечением информационной безопасности; ставить задачи формирования архитектуры, принципов построения и функционирования киберфизической системы; ставить задачи проведение аналитики киберугроз и оценки уязвимостей и рисков киберфизической системы

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.28 Защита информации от утечки по техническим каналам,	Не предусмотрены

1.О.30 Программно-аппаратные средства защиты информации, 1.О.31 Комплексное обеспечение защиты информации объектов информатизации, 1.О.21 Введение в графические системы общего и специализированного назначения	

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.31 Комплексное обеспечение защиты информации объектов информатизации	Знает: принципы организации информационных систем в соответствии с требованиями по защите информации; особенности комплексного подхода к обеспечению информационной безопасности организации, принципы формирования комплекса мер по защите информации ограниченного доступа объектов информатизации в соответствии с нормативными правовыми актами, нормативными и методическими документами Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю Умеет: определять информационную инфраструктуру и информационные ресурсы организации, подлежащие защите; разрабатывать проекты инструкций, регламентов, положений и приказов, регламентирующих защиту информации ограниченного доступа в организации, определять комплекс мер для обеспечения защиты информации объектов информатизации Имеет практический опыт: анализа информационной инфраструктуры информационной системы и ее безопасности объектов информатизации
1.О.30 Программно-аппаратные средства защиты информации	Знает: программно-аппаратные средства защиты информации в типовых операционных системах, системах управления базами данных, компьютерных сетях Умеет: конфигурировать программно-аппаратные средства защиты информации в соответствии с заданными политиками безопасности Имеет практический опыт: проектирования системы защиты объекта информатизации от утечек информации за счет несанкционированного доступа
1.О.21 Введение в графические системы общего и специализированного назначения	Знает: основные положения стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы программной документации (ЕСПД), элементы компьютерного дизайна и графического отображения объектов в виде чертежей или рисунков Умеет: применять требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и

	Единой системы программной документации (ЕСПД), применять методы построения компьютерных моделей изделий Имеет практический опыт: разработки технической документации в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы программной документации (ЕСПД), элементарных геометрических построений при помощи средств компьютерной графики; построения двухмерных и трехмерных (3D) изображений изделий
1.О.28 Защита информации от утечки по техническим каналам	Знает: классификацию и количественные характеристики технических каналов утечки информации;способы и средства защиты информации от утечки по техническим каналам, контроля их эффективности;организацию защиты информации от утечки по техническим каналам на объектах информатизации, типовые методики проведения измерений параметров, характеризующих наличие технических каналов утечки информации Умеет: использовать средства инструментального контроля показателей эффективности технической защиты информации, проводить контрольно-измерительные работы в целях оценки количественных характеристик технических каналов утечки информации Имеет практический опыт: проектирования системы защиты объекта информатизации от утечек по техническим каналам

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		9
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	35,75	35,75
Подготовка к контрольным работам	11,75	11.75
Подготовка к практическим занятиям	16	16
Подготовка к зачету	8	8
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25

Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Киберфизические системы: основные понятия	6	4	2	0
2	Теория автоматического управления и информационно-управляющие системы	18	8	10	0
3	Индустриальные киберфизические системы. Кибербезопасность	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие киберфизической системы (КФС). Области применения киберфизических систем. Концептуальная модель КФС	2
2	1	Основные принципы организации и функционирования КФС. Системный подход к анализу и синтезу структур КФС	2
3	2	Базовые понятия теории автоматического управления (ТАУ). Формализация постановки задачи и выбора стратегий управления	2
4	2	Информационно-управляющие системы: понятия, определения, особенности	2
5	2	Информационно-вычислительные распределенные системы: принципы сетевой организации, архитектура и иерархия	2
6	2	Инженерия знаний: модели знаний, базовые понятия теории формирования баз данных и баз знаний	2
7	3	Индустриальные КФС (ИКФС), сферы применения ИКФС. подходы к разработке и анализу, оперативное планирование и управление	2
8	3	Кибербезопасность КФС	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Понятие КФС. Примеры киберфизических систем и объектов. Уровни концептуальной модели КФС. Функциональные признаки модели	2
2	2	Базовые понятия ТАУ: объект управления, алгоритмы и критерии качества управления	2
3	2	Постановка задачи и выбора стратегий управления. Целевые функции при синтезе КФС	2
4	2	Примеры информационно-управляющих систем. Анализ особенностей	2
5	2	Архитектура и иерархия сетевой организации вычислительной распределенной системы	2
6	2	Модели знаний	2
7	3	Интеллектуальные фабрики. Промышленные интеллектуальные данные и сервисы	2
8	3	Подходы к разработке и анализу интеллектуальных производственных систем с позиций кибербезопасности	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к контрольным работам	Основная и дополнительная литература	9	11,75
Подготовка к практическим занятиям	Основная и дополнительная литература	9	16
Подготовка к зачету	Основная и дополнительная литература	9	8

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	9	Текущий контроль	Контрольная работа 1	1	18	Работа включает 6 вопросов. Каждый максимально оценивается в 3 балла. 3 балла – дан верный и развернутый ответ. 2 балла – дан верный, недостаточно полный ответ. 1 балл – дан верный, односложный ответ. 0 баллов – нет ответа.	зачет
2	9	Текущий контроль	Контрольная работа 2	1	36	Работа включает 12 вопросов. Каждый максимально оценивается в 3 балла. 3 балла – дан верный и развернутый ответ. 2 балла – дан верный, недостаточно полный ответ. 1 балл – дан верный, односложный ответ. 0 баллов – нет ответа.	зачет
3	9	Текущий контроль	Контрольная работа 3	1	27	Работа включает 9 вопросов. Каждый максимально оценивается в 3 балла. 3 балла – дан верный и развернутый ответ. 2 балла – дан верный, недостаточно полный ответ. 1 балл – дан верный, односложный ответ. 0 баллов – нет ответа.	зачет
4	9	Текущий контроль	Реферат	4	19	Оценивание реферата: 1. Оформление: 2 балла – оформление соответствует всем требованиям; 1 балл – есть несущественный погрешности в оформлении; 0 баллов – оформление не	зачет

						соответствует требованиям 2. Раскрытие темы: 2 балла – тема раскрыта полностью; 1 балл – тема рас-крыта не полностью; 0 баллов – тема не раскрыта. 3. Новизна: 2 балла – представленный материал является новым; 1 балл – представленный материал не является новым, но переработан автором ; 0 баллов – представленный материал не является новым. 4. Степень научности: 1 балл – изложенный материал содержит научную составляющую; 0 баллов – изложенный материал не содержит научную составляющую. 5. Объем: 2 балла – свыше 20 страниц; 1 балл – от 10 до 19 страниц ; 0 баллов – до 10 страниц . 6. Количество источников: 2 балла – число источников более 10, включая статьи; 1 балл – число источников от 5 до 10, статей нет ; 0 баллов – число источников до 5. 7. Наличие ссылок на источники: 2 балла – в тексте есть ссылки на все источ-ники; 1 балл – в тексте есть ссылки не на все источники; 0 баллов – в тек-сте отсутствуют ссылки на источники. 8. Структура изложения: 2 балла – материал изложен логично, есть оглавле-ние; 1 балл – материал изложен логично, оглавления нет; 0 баллов – логика изложения материала отсутствует. 9. Доклад: 2 балла – доклад подготовлен и рассказан без подглядываний; 1 балл – доклад подготовлен и прочитан; 0 баллов – доклад не подготовлен . 10. Презентация: 2 балла – презентация подготовлена и включает не только текстовый, но и графический/ табличный/ иллюстративный материал; 1 балл – презентация подготовлена и включает только текстовый материал; 0 баллов – презентация не подготовлена.	
5	9	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	40	Билет содержит 20 вопросов. Форма билета - тест. Максимально ответ на каждый вопрос оценивается в 2 балла. 2 балла - дан полный и верный ответ. 1 балл - дан частично верный ответ (наряду с верным указан неверный ответ). 0 баллов - ответа нет.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ОПК-9	Знает: базовые понятия и определения киберфизической системы, базовые принципы теории управления системами, формирования целей, методов и критериев качества управления, формализованных стратегий управления; основы, понятия и определения информационно-управляющих систем; основы теории сетевой организации информационно-вычислительных распределенных систем и компьютерных сетей, архитектуры и иерархии сетевой организации; основы модели знаний, базовые понятия теории формирования баз данных и баз знаний; подходы к построению платформы киберфизической системы как гибридной сетевой среды с интегрированными вычислительными и физическими возможностями	+	+	+	+	+
ОПК-9	Умеет: анализировать подходы к построению гибридной информационно-управляющей среды, ориентированной на решение широкого класса прикладных задач, в том числе связанных с обеспечением информационной безопасности; ставить задачи формирования архитектуры, принципов построения и функционирования киберфизической системы; ставить задачи проведение аналитики киберугроз и оценки уязвимостей и рисков киберфизической системы	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Г.И. Радченко. Распределенные вычислительные системы

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Г.И. Радченко. Распределенные вычислительные системы

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Кабалдин, Ю. Г. Управление киберфизическими и механообрабатывающими системами в цифровом производстве на основе искусственного интеллекта и облачных технологий : учебное пособие / Ю. Г. Кабалдин, Д. А. Шатагин, П. В. Колчин. — Москва : Машиностроение, 2019. — 293 с. — ISBN 978-5-907104-17-4. — Текст :

			электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151072 (дата обращения: 11.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Гаврилова, Т. А. Инженерия знаний. Модели и методы : учебник для вузов / Т. А. Гаврилова, Д. В. Кудрявцев, Д. И. Муромцев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-8793-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180874 (дата обращения: 11.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Каширская, Е. Н. Защита информации в информационно - управляющих системах : учебное пособие / Е. Н. Каширская, М. А. Макаров. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167621 (дата обращения: 11.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Пачкин, С. Г. Распределенные информационно-управляющие системы : учебное пособие / С. Г. Пачкин, Р. В. Котляров. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 98 с. — ISBN 978-5-8353-2798-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/186353 (дата обращения: 11.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Певзнер, Л. Д. Теория автоматического управления. Задачи и решения : учебное пособие / Л. Д. Певзнер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 604 с. — ISBN 978-5-8114-2161-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168937 (дата обращения: 11.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления : учебное пособие / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-5816-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145842 (дата обращения: 11.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Ли, П. Архитектура интернета вещей / П. Ли ; перевод с английского М. А. Райтман. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 454 с. — ISBN 978-5-97060-672-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112923 (дата обращения: 11.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Грингард, С. Интернет вещей: Будущее уже здесь / С. Грингард ; перевод М. Трощенко. — Москва : Альпина Паблишер, 2016. — 188 с. — ISBN 978-5-9614-5853-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/87981 (дата обращения: 11.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Модели и способы взаимодействия пользователя с киберфизическим интеллектуальным пространством : монография / И. В. Ватаманюк, Д. К. Левоневский, Д. А. Малов [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 176 с. —

			ISBN 978-5-8114-3877-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119635 (дата обращения: 11.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Белоус, А. И. Основы кибербезопасности. Стандарты, концепции, методы и средства обеспечения : энциклопедия / А. И. Белоус, В. А. Солодуха. — Москва : Техносфера, 2021. — 482 с. — ISBN 978-5-94836-612-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/181222 (дата обращения: 11.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	626 (3)	Комплект компьютерного оборудования; Локальная вычислительная сеть; Коммутатор, Программное обеспечение: ОС Windows XP , MS Office 2007, Matlab, WinRar, Mozila Firefox, Консультант+; Локальные СЗИ: Secret Net 6.5 (автономный вариант), Страж 3.0; Межсетевые экраны: ViPNet Custom 3.1, User Gate 5.2
Лекции	615 (3)	Комплект компьютерного оборудования, LCD Проектор, Экран проекционный, настенные стенды по защите информации (5 шт.), программное обеспечение: ОС Windows XP , MS Office 2007, Matlab, WinRar, Mozila Firefox, Консультант+.