

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Институт информационных технологий и анализа данных»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании Совета института ИТиАД им. Е.И.Попова

Протокол №8 от 24 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ИЗДЕЛИЙ»

Направление: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Цифровизация промышленных предприятий

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Кононенко Роман
Владимирович
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Говорков Алексей
Сергеевич
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Кононенко Роман
Владимирович
Дата подписания: 18.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Цифровые двойники изделий» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен планировать работы по разработке и интеграции информационных систем	ПК-2.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.4	Способен разрабатывать различные варианты архитектурных спецификации информационных систем	Знать Основы построения цифрового двойника изделия Уметь Строить цифровой двойник Владеть Инструментами построения цифрового двойника

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Цифровые двойники изделий» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Создание интеллектуальных систем управления логистическими процессами», «Моделирование бизнес-процессов инновационного предприятия», «Инженерия данных», «Машинное обучение»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	16	16
лекции	8	8
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	8	8
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	92	92
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение в концепцию цифровых двойников	1	2							Тест
2	Моделирование и симуляция изделий	2	2							Тест
3	Сбор и анализ данных для цифровых двойников	3	2							Тест
4	Применение цифровых двойников в промышленности	4	2			1	8	1	92	Тест
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		8				8		92	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в концепцию цифровых двойников	На этой лекции будет рассмотрено понятие цифрового двойника, его история и основные технологии, на которых он основывается. Учащиеся узнают о том, как цифровые двойники используются в различных отраслях, таких как производство, медицина и транспорт. Мы обсудим ключевые компоненты цифровых двойников, включая физические объекты, данные и модели, а также их связь с концепцией Индустрии 4.0.
2	Моделирование и симуляция изделий	Вторая лекция будет посвящена методам моделирования и симуляции, которые используются для создания цифровых двойников. Мы изучим программные инструменты и технологии, такие как CAD (Computer-Aided Design), CAE (Computer-Aided Engineering) и другие системы моделирования. Участники узнают о подходах к созданию точных моделей, которые отражают физические свойства и поведение продукции в реальном времени.
3	Сбор и анализ данных для цифровых двойников	На этой лекции акцент будет сделан на сборе и обработке данных, необходимых для функционирования цифровых двойников. Мы обсудим различные источники данных — от

		сенсоров и IoT-устройств до исторических данных и данных мониторинга. Учащиеся также познакомятся с методами анализа данных и алгоритмами машинного обучения, которые помогают в корректировке моделей и прогнозировании поведения изделий в будущем.
4	Применение цифровых двойников в промышленности	Заключительная лекция будет сосредоточена на практических примерах использования цифровых двойников в промышленности. Мы рассмотрим несколько кейсов из различных отраслей, таких как автомобилестроение, авиация, энергетика и здравоохранение. Учащиеся узнают о преимуществах применения цифровых двойников, таких как оптимизация процессов, снижение затрат и улучшение качества изделий. Также будет обсуждено будущее технологий цифровых двойников и их влияние на отрасли.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Разработка цифрового двойника	8

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	92

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Онлайн квиз по теме каждой лекции, вебинар

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Находятся на электронном образовательном ресурсе el.istu.edu

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Находятся на электронном образовательном ресурсе el.istu.edu

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 4 | Тест

Описание процедуры.

Зачет проходит в устном виде, на подготовку дается 10-15 минут

Критерии оценивания.

Зачет, Не зачет

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-2.4	Способен разрабатывать различные варианты архитектурных спецификации информационных систем	Выполнение индивидуального задания и практических работ

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проходит в устном виде, на подготовку дается 10-15 минут

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
студент получает «зачет», если он выполнил и защитил все практические работы, ответил на вопросы контрольные вопросы	студент получает «не зачтено» если не выполнил практические задания, не ответил на контрольные вопросы

7 Основная учебная литература

1. Букунов С. В. Разработка приложений с графическим пользовательским интерфейсом на языке Python : учебное пособие / С. В. Букунов, О. В. Букунова, 2023. - 88.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Янцев В. В. Web-программирование на Python : учебное пособие для вузов / В. В. Янцев, 2022. - 180.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
2. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
3. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
4. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
5. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"