ЦЕНТРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«07» марта 2024 г.
Протокол № 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Цифровизация производства»

Направление подготовки: *38.03.05 Бизнес-информатика*

Направленность (профиль) подготовки: *Бизнес-аналитика*

Квалификация (степень) выпускника: *бакалавр*

Форма обучения: *очная*

Срок освоения программы: *4 года*

Год набора: *2024*

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0215B0C000D1B3FEB44A37EE631E0C27D4
Владелец: Ивашкевич Евгений Васильевич
Действителен: с 13.01.2026 до 13.04.2027

Электронный документ

Москва
2024

Содержание

1. **Краткая характеристика дисциплины (модуля)** 3
2. **Перечень планируемых результатов обучения** 5
3. **Тематический план** 6
4. **Содержание дисциплины (модуля)** 6
5. **Учебно-методическое обеспечение** 7
6. **Материально-техническое обеспечение** 7
7. **Методические и оценочные материалы** 9

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Цифровизация производства» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль Бизнес-аналитика, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 838 от 29.07.2020 года.

Значение изучения дисциплины (модуля) «Цифровизация производства» заключается в обеспечении формирования у студентов компетенций, востребованных в условиях цифровой экономики, позволяющих эффективно внедрять технологии для повышения конкурентоспособности, производительности и гибкости предприятий.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль Бизнес-аналитика и входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 5 семестре после успешного освоения дисциплины (модуля) «Базы данных».

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у обучающихся системных знаний и практических навыков, необходимых для проектирования, внедрения и эксплуатации цифровых решений в производственных процессах с целью их оптимизации и автоматизации.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

— раскрыть сущность, этапы и мировые тренды цифровой трансформации промышленности;

— разобрать архитектуру и принципы взаимодействия систем класса ERP, MES, PLM и SCADA;

— сформировать представление о промышленном интернете вещей (IIoT), больших данных (Big Data) и искусственном интеллекте в производстве;

— приобрести навыки создания и использования цифровых двойников для тестирования гипотез без остановки реального производства;

— научиться рассчитывать экономическую эффективность внедрения цифровых проектов и обеспечивать их информационную безопасность.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

— отличие промышленной цифровизации от офисной/продуктовой аналитики; роль данных в контуре MES/SCADA/APS/EAM и смежных системах;

— подходы к НСИ, инженерным данным и цифровой нити (1D/2D/3D);

— компоненты производственной платформы данных: приём данных, хранилище рядов, витрины, управление данными;

— место систем планирования, цепей поставок, склада/транспорта, IoT в операционной модели предприятия;

— основы ESG-подхода в производстве (фокус на экологии и ресурсах) и опоры данных на нефинансовую отчётность;

— основы управления выпуском (MES), автоматического регулирования и моделей в контуре производства;

— операционные модели ТОиР/EAM/CMMS и постановка предиктивного обслуживания;

— контроль качества, SPC и прослеживаемость партии;

— требования к цифровой и физической безопасности производства и к сопровождению цифрового двойника;

уметь:

— оценивать окупаемость и составлять дорожную карту внедрения цифровых решений;

— описывать цепочки «источник → витрина/дашборд» в производственном контексте и формулировать требования к данным;

— собирать учебный итоговый дашборд по треку A/B/C на выданных датасетах и выполнять базовые проверки качества по заданию;

— связывать сценарии планирования, логистики и производства с фактически доступными данными;

владеть:

— языком постановки задач цифровизации производственного контура для команд данных и производства;

— базовой упаковкой результата: экраны дашборда, версии артефактов, структура защиты проекта.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1.	Знает методы поиска и анализа информации в области аналитики, основные принципы критической оценки источников информации и их релевантности.
		УК-1.2.	Умеет критически оценивать источники информации и синтезировать данные из различных источников для решения задач, применять системный подход к анализу и решению комплексных проблем
		УК-1.3.	Имеет практический опыт работы с современными инструментами и технологиями для обработки информации, формулировании и структурировании задач на основе полученной информации
УК-2.	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1.	Знает действующие правовые нормы, регулирующие деятельность в области решения задач, основные методы и подходы к определению круга задач
		УК-2.2.	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения задач, учитывая имеющиеся ресурсы и ограничения
		УК-2.3.	Имеет практический опыт применения знаний о правовых нормах и ресурсах в реальных ситуациях, разработки и реализации решений в соответствии с установленными ограничениями
ПК-1.	Способен использовать основные методы естественнонаучных, экономических и ИТ-дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	ПК-1.1.	Знает ключевые методы естественнонаучных, экономических и ИТ-дисциплин, применяемые в профессиональной деятельности
		ПК-1.2.	Умеет интегрировать различные методологические подходы для проведения теоретических и экспериментальных исследований
		ПК-1.3.	Имеет практический опыт применения методов в реальных проектах для достижения научных и практических результатов

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинары (практические занятия)			
1	Промышленная цифровизация: рамка и эффект	6	6		10	Аудиторная работа Домашнее задание
2	Фундамент производственных данных	6	6		10	Аудиторная работа Домашнее задание
3	Операционный контур производства	6	6		10	Аудиторная работа Домашнее задание
4	Устойчивое развитие и зрелость продукта	6	6		10	Аудиторная работа Домашнее задание
5	Финальная тема: обзор курса, фиксация результатов	6	6		14	Аудиторная работа Домашнее задание
	Зачет с оценкой					Проект
	Итого:	***30***	***30***		***54***	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		***114***				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		***3***				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Промышленная цифровизация: рамка и эффект	Введение: промышленная и «офисная» цифровизация Экономика эффекта и дорожная карта внедрения
2	Фундамент производственных данных	Жизненный цикл данных и платформы данных Цифровая нить: НСИ, инженерные данные
3	Операционный контур производства	Управление цепями поставок Управление логистикой. Промежуточный контроль проектной работы Управление технологическим процессом Индустрия 4.0 Управление ТОиР Предиктивная диагностика Управление качеством и НИР
4	Устойчивое развитие и зрелость продукта	Производственная безопасность ESG: устойчивое развитие и экология производства Качество данных и сопровождение продукта
5	Финальная тема: обзор курса, фиксация результатов	Финальная тема: обзор курса, фиксация результатов

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Информационные системы управления производственной компанией : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. Н. Лычкиной. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 273 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00764-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/583305.

2. Суртаева, О. С. Цифровизация в системе инновационных стратегий в социально-экономической сфере и промышленном производстве : монография / О. С. Суртаева. - 4-е изд. - Москва : Дашков и К, 2023. - 154 с. - ISBN 978-5-394-05249-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2085564.

3. Варфоломеева, А. О. Информационные системы предприятия : учебное пособие / А.О. Варфоломеева, А.В. Коряковский, В.П. Романов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 330 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21505. - ISBN 978-5-16-012274-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2084528.

Дополнительная литература:

1. Ташкинов, А. Г. Развитие цифровой экономики с элементами бережливого производства на предприятии : монография / А.Г. Ташкинов — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 193 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/2131312. - ISBN 978-5-16-019622-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2251500.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное

Электронный документ

Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Цифровизация производства» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, аудиторная работа, проект, домашние задания, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удается, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Семинар – это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

Аудиторная работа – активная работа студента на занятии, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в занятии студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками,

чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Проект – исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Цифровизация производства»

Оценивание уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме ***зачета с оценкой***, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль). Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Цифровизация производства» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Аудиторная работа	20%	15	Активная работа студента на занятии
Домашнее задание	20%	10	Набор задач по темам недели
Зачет с оценкой	60%	1	Проект - исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Цифровизация производства»: «0,2 × среднее за аудиторную работу + 0,2 × среднее за домашние задания + 0,6 × зачет с оценкой».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные вопросы для подготовки к занятиям

1. В чем ключевое отличие автоматизации от цифровизации производственных процессов? Назовите основные драйверы перехода к Индустрии 4.0.
2. Какие количественные и качественные показатели (KPI) наиболее точно отражают эффективность цифровизации производства?
3. Какие типы данных генерируются в производстве (статические, динамические, транзакционные) и как обеспечивается их целостность?
4. Какова роль промышленного интернета вещей (IIoT) в сборе данных и какие проблемы безопасности возникают при его внедрении?
5. Опишите иерархию автоматизации по стандарту ISA-95. Как взаимодействуют уровни ERP, MES и SCADA?
6. Зачем необходима система диспетчеризации в реальном времени и как она влияет на выполнение производственного плана?
7. Какие существуют модели оценки цифровой зрелости предприятия и зачем нужно проходить такую оценку перед началом трансформации?
8. Как цифровизация способствует достижению целей устойчивого развития (снижение углеродного следа, экономия ресурсов)?
9. Какие основные барьеры (технические, кадровые, культурные) препятствуют успешной цифровизации и как их преодолевать?
10. По каким критериям можно судить об успешности завершения проекта цифровой трансформации через год после внедрения?

Примерные домашние задания

1. Выберите известное промышленное предприятие (например, из кейсов Siemens, Bosch или российских компаний). Опишите, какие технологии Индустрии 4.0 они внедрили, и оцените полученный экономический эффект на основе открытых данных.
2. Рассчитайте предполагаемый ROI (возврат инвестиций) для проекта внедрения системы предиктивной аналитики на участке упаковки. Используйте предоставленные шаблоны данных по стоимости оборудования, внедрения и экономии от снижения простоев.
3. Проведите аудит источников данных для гипотетического цеха. Составьте реестр данных: какие параметры снимаются со станков, какие вносятся операторами вручную, какие приходят из ERP, и оцените их качество (полнота, актуальность).
4. Разработайте схему архитектуры сбора данных для умной фабрики. Укажите, какие протоколы связи (OPC UA, MQTT, Modbus) будут использоваться на уровне оборудования, шлюзов и облачного хранилища.
5. Постройте карту потока создания ценности (VSM) для текущего состояния (AS-IS) и будущего состояния (TO-BE) с внедрением цифровых инструментов. Выделите узкие места, которые устраняются цифровизацией.
6. Сравните функционал трех популярных MES-систем. Подготовьте таблицу

соответствия требованиям конкретного производства (учет сменного задания, трекинг партий, контроль качества).

7. Проведите оценку уровня цифровой зрелости предприятия по одной из известных методик (например, модель RAMI 4.0 или отечественные стандарты). Выявите слабые зоны и предложите меры по их устранению.

8. Подготовьте отчет о том, как внедрение цифровых двойников и безбумажных технологий влияет на экологические показатели предприятия (ESG-метрики: снижение энергопотребления, уменьшение отходов).

9. Разработайте дорожную карту (Roadmap) цифровой трансформации предприятия на 3 года. Разбейте ее на этапы: пилотные проекты, масштабирование, полная интеграция.

10. Подготовьте итоговую презентацию по курсовому проекту. Обоснуйте выбор технологий, рассчитайте бюджет и спрогнозируйте ключевые показатели эффективности (KPI) после внедрения.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Укажите концепцию интеграции уровней от датчиков до ERP	Вертикальная интеграция / Vertical Integration	УК-1
2.	Укажите концепцию интеграции цепочки поставок между партнерами	Горизонтальная интеграция / Horizontal Integration	УК-2
3.	Укажите устройство для автоматизации технологических процессов	ПЛК / PLC (Programmable Logic Controller)	УК-1
4.	Укажите систему диспетчеризации и сбора данных в реальном времени	SCADA / Supervisory Control and Data Acquisition	ПК-1
5.	Укажите систему управления жизненным циклом изделия	PLM / Product Lifecycle Management	ПК-1
6.	Укажите систему управления складскими запасами и движением	WMS / Warehouse Management System	ПК-1
7.	Укажите систему передового управления технологическими процессами	APC / Advanced Process Control	УК-1
8.	Укажите стратегию обслуживания оборудования по фактическому состоянию	Предиктивное обслуживание / Predictive Maintenance	УК-2
9.	Укажите технологии послойного синтеза изделий	Аддитивные технологии / Additive Manufacturing	ПК-1
10.	Укажите модель облачных вычислений, предоставляющую готовое ПО	SaaS / Software as a Service	УК-1
11.	Укажите концепцию обработки данных ближе к источнику их возникновения	Edge Computing / Граничные вычисления	УК-2
12.	Укажите открытый протокол промышленной коммуникации	OPC UA / Open Platform Communications Unified Architecture	УК-1

13.	Укажите сквозную связь данных на всех этапах жизненного цикла	Цифровая нить / Digital Thread	ПК-1
14.	Укажите философию производства, направленную на сокращение потерь	Бережливое производство / Lean Production	ПК-1
15.	Укажите методологию управления качеством через снижение вариативности	Шесть Сигм / Six Sigma	ПК-1
16.	Укажите показатель полных затрат на владение активом	TCO / Total Cost of Ownership	УК-1
17.	Укажите международный стандарт кибербезопасности для АСУ ТП	IEC 62443 / МЭК 62443	УК-2
18.	Укажите эталонную архитектурную модель для Индустрии 4.0	RAMI 4.0 / Reference Architectural Model Industrie 4.0	ПК-1
19.	Укажите критерии ответственности бизнеса перед обществом и экологией	ESG / Environmental, Social, and Governance	УК-1
20.	Укажите системы, объединяющие вычислительные и физические компоненты	Киберфизические системы / CPS (Cyber-Physical Systems)	УК-2