

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Силин Яков Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.09.2021 16:02:05
Уникальный программный идентификатор:
24f866be2aca16484036a8cbb3c509a9531e605f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Файл
на сервере кафедры

25.12.2020 г.

протокол № 3

Зав. кафедрой Стариков Е.Н.

Утверждена

Советом по учебно-методическим вопросам
и качеству образования

20 января 2021 г.

протокол № 6

Председатель



Карх Д.А.

(подпись)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Промышленный интернет вещей и цифровые двойники
Направление подготовки	38.04.05 Бизнес-информатика
Профиль	Интеллектуальное управление цифровыми предприятиями
Форма обучения	очно-заочная
Год набора	2021
Разработана:	
Доцент, к.т.н.	
Воронов Михаил Петрович	

Екатеринбург
2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	3
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	3
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП	3
5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	5
6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ	5
7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	9
9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10

ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы магистратуры, разработанной в соответствии с ФГОС ВО

ФГОС ВО	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 990)
ПС	

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование знаний умений и навыков в области применения промышленного интернета вещей в деятельности организаций и предприятий, а также навыков, дающих представление о технологиях создания и использования цифровых двойников.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточный контроль	Часов					3.е.
	Всего за семестр	Контактная работа (по уч.зан.)			Самостоятельная работа в том числе подготовка контрольных и курсовых	
		Всего	Лекции	Практические занятия, включая курсовое проектирование		
Семестр 3						
Экзамен	144	24	8	16	93	4

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные в соответствии ФГОС ВО.

Профессиональные компетенции (ПК)

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
организационно-управленческий	
ПК-3 Управление персоналом, осуществляющим предоставление сервисов ИТ	ИД-1.ПК-3 Знать: принципы и методики управления персоналом; принципы управления персоналом ИТ; принципы эффективных коммуникаций; профессиональные стандарты ИТ
	ИД-2.ПК-3 Уметь: управлять персоналом ИТ; мотивировать, обучать персонал и создавать условия для его развития; организовывать разработку и внедрение политик, регламентов, положений, должностных инструкций

<p>ПК-3 Управление персоналом, осуществляющим предоставление сервисов ИТ</p>	<p>ИД-3.ПК-3 Иметь практический опыт: формирования целей, приоритетов, обязанностей и полномочий персонала, осуществляющего предоставление сервисов ИТ; формирования и внедрения организационной и функциональной структур персонала, осуществляющего предоставление сервисов ИТ; построения эффективных коммуникаций между персоналом, осуществляющим предоставление сервисов ИТ, и с заинтересованными лицами; организации и мотивации персонала, осуществляющего предоставление сервисов ИТ для выполнения поставленных целей; контроля персонала, осуществляющего предоставление сервисов ИТ, достижения им поставленных целей и выполнения задач, в том числе проведение аттестации персонала; обучения и реализации мер по профессиональному развитию персонала, осуществляющего предоставление сервисов ИТ</p>
<p>аналитический</p>	
<p>ПК-6 Управление изменениями сервисов ИТ</p>	<p>ИД-1.ПК-6 Знать: стандарты и методики управления изменениями сервисов ИТ; методики управления инновациями</p> <p>ИД-2.ПК-6 Уметь: выявлять потребности в изменениях сервисов ИТ и работать с пользователями и заказчиками для их выявления; управлять процессами, оценивать и контролировать качество процесса управления изменениями сервисов ИТ; оптимизировать процесс управления сервисами ИТ</p> <p>ИД-3.ПК-6 Иметь практический опыт: инициирования и мотивации выявления потребностей в изменениях сервисов ИТ; при выявлении потребностей инициирование и планирование изменения сервисов ИТ; утверждения (отклонения) изменений сервисов ИТ; формирования системы оценки процесса управления изменениями сервисов ИТ, оценка процесса и выполнение управленческих действий по результатам оценки; организация процесса управления изменениями сервисов ИТ, вовлечение и привлечение необходимых ресурсов</p>
<p>ПК-7 Управление непрерывностью сервисов ИТ</p>	<p>ИД-1.ПК-7 Знать: методики управления рисками; стандарты и методики обеспечения непрерывности бизнеса; методики управления проектами и процессами ИТ</p> <p>ИД-2.ПК-7 Уметь: управлять непрерывностью бизнеса; управлять рисками ИТ; управлять процессами и проектами ИТ</p> <p>ИД-3.ПК-7 Иметь практический опыт: формирования и согласования с заинтересованными лицами целей, требований и приоритетов обеспечения непрерывности сервисов ИТ; организации процесса обеспечения непрерывности сервисов ИТ, вовлечение и привлечение необходимых ресурсов; согласования (отклонения) ключевых решений по обеспечению непрерывности сервисов ИТ; контроля изменений процесса обеспечения непрерывности сервисов ИТ; формирования системы оценки обеспечения непрерывности сервисов ИТ, оценка процесса и выполнение управленческих действий по результатам оценки</p>

5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Часов						Самост. работа	Контроль самостоятельной работы
	Наименование темы	Всего часов	Контактная работа (по уч.зан.)					
			Лекции	Лабораторные	Практические занятия			
Семестр 3		117						
Тема 1.	Определение и история возникновения промышленного интернета вещей	26	2		4	20		
Тема 2.	Цифровая фабрика: понятие и основные технологии	31	2		4	25		
Тема 3.	Этапы создания цифровых двойников	33	2		6	25		
Тема 4.	Формирование цепочки технологий при построении цифровой фабрики	27	2		2	23		

6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерии оценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			
Тема 1-2. Определение и история возникновения промышленного интернета вещей. Цифровая фабрика: понятие и основные технологии.	Контрольная работа №1 (Приложение 4)	Теоретический вопрос и практическое задание	Максимальное количество баллов за решение задачи - 10 баллов, максимальное количество за ответ на вопрос - 5 баллов.
Тема 3. Этапы создания цифровых двойников	Контрольная работа №2 (Приложение 4)	Теоретический вопрос и практическое задание	Максимальное количество баллов за решение задачи - 10 баллов, максимальное количество за ответ на вопрос - 5 баллов.
Тема 4. Формирование цепочки технологий при построении цифровой фабрики	Контрольная работа №3 (Приложение 4)	Теоретический вопрос и практическое задание	Максимальное количество баллов за решение задачи - 10 баллов, максимальное количество за ответ на вопрос - 5 баллов.
Промежуточный контроль (Приложение 5)			

3 семестр (Эк)	Экзаменационный билет (Приложение 5)	2 теоретических вопроса	Максимальное количество баллов за ответ на вопросы экзаменационного билета - 100 баллов.
-------------------	--------------------------------------	-------------------------	--

ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показатель оценки освоения ОПОП формируется на основе объединения текущей и промежуточной аттестации обучающегося.

Показатель рейтинга по каждой дисциплине выражается в процентах, который показывает уровень подготовки студента.

Текущая аттестация. Используется 100-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течении семестра осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки учебных достижений в процессе обучения по данной дисциплине.

В рабочих программах дисциплин и практик закреплены виды текущей аттестации, планируемые результаты контрольных мероприятий и критерии оценки учебных достижений.

В течение семестра преподавателем проводится не менее 3-х контрольных мероприятий, по оценке деятельности студента. Если посещения занятий по дисциплине включены в рейтинг, то данный показатель составляет не более 20% от максимального количества баллов по дисциплине.

Промежуточная аттестация. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента по окончанию дисциплины (части дисциплины) осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки достижений студента в процессе обучения по данной дисциплине. Промежуточная аттестация также проводится по окончанию формирования компетенций.

Порядок перевода рейтинга, предусмотренных системой оценивания, по дисциплине, в пятибалльную систему.

Высокий уровень – 100% - 70% - отлично, хорошо.

Средний уровень – 69% - 50% - удовлетворительно.

Показатель оценки	По 5-балльной системе	Характеристика показателя
100% - 85%	отлично	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на высоком уровне
84% - 70%	хорошо	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
69% - 50%	удовлетворительно	обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на среднем уровне. Допускаются ошибки, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
49 % и менее	неудовлетворительно	обладают не полным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Не сформированы умения и навыки для решения
100% - 50%	зачтено	характеристика показателя соответствует «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
49 % и менее	не зачтено	характеристика показателя соответствует «неудовлетворительно»

7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Содержание лекций

<p>Тема 1. Определение и история возникновения промышленного интернета вещей Промышленная и цифровая революции. Цифровая трансформация. Промышленность 4.0. Промышленный интернет вещей: история развития, тренды, применение.</p>
<p>Тема 2. Цифровая фабрика: понятие и основные технологии Понятие цифровой фабрики. Основные составляющие и технологии цифровой фабрики. Цифровое проектирование и моделирование. Применение новых композиционных материалов и способов конструирования. Аддитивные технологии (3D-печать). Числовое программное управление. Управление большими данными.</p>
<p>Тема 3. Этапы создания цифровых двойников Цифровой след: виды, источники, объекты, локация. Цифровая тень: типы, способы формирования, сферы использования. Цифровой двойник: понятие, формирование, матрица целевых показателей, сферы применения, преимущества использования.</p>
<p>Тема 4. Формирование цепочки технологий при построении цифровой фабрики Этапы создания продукта на цифровой фабрике. Понятие цепочки технологий. Подходы к формированию цепочки технологий.</p>

7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

<p>Тема 1. Определение и история возникновения промышленного интернета вещей Практическое освоение стандартных интерфейсов.</p>
<p>Тема 2. Цифровая фабрика: понятие и основные технологии Знакомство с системой автоматизированного проектирования</p>
<p>Тема 3. Этапы создания цифровых двойников Оценка эргономических показателей на основе цифрового двойника оборудования</p>
<p>Тема 4. Формирование цепочки технологий при построении цифровой фабрики Формирование цепочки технологий</p>

7.3. Содержание самостоятельной работы

<p>Тема 1. Определение и история возникновения промышленного интернета вещей Назначение и особенности основных компонентов в системах «интернет вещей». Понятие интерфейса в программно-аппаратной системе. Интерфейсы GPIO. Аналоговые интерфейсы. Интерфейсы для работы с ШИМ-компонентами. Интерфейсы для работы с УАПЧ-компонентами. Специализированные интерфейсы I2C и SPI. Специфика реализации интерфейсов в решении Intel Edison. Назначение и состав библиотеки MRAA. Назначение и состав библиотеки UPM.</p>
<p>Тема 2. Цифровая фабрика: понятие и основные технологии CAD (Computer-Aided-Design) - компьютерное проектирование (система автоматизированного проектирования). CAE (Computer-Aided Engineering) – компьютерный инжиниринг. CAO (Computer-Aided Optimization) – компьютерная оптимизация (система автоматизированной оптимизации). CAM (Computer-Aided Manufacturing) – компьютерная подготовка производства (подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ). PDM (Product Data Management) – управление данными о продукте. PLM (Product Lifecycle Management) – управление жизненным циклом продукта. HPC (High Performance Computing) — высокопроизводительные вычисления.</p>
<p>Тема 3. Этапы создания цифровых двойников Зарубежные поставщики программного обеспечения для построения цифровых двойников. Российские поставщики программного обеспечения для построения цифровых двойников. Цифровые двойники в транспортном машиностроении и на транспорте. Цифровые двойники в архитектурном проектировании и строительстве. Цифровые двойники в нефтегазовой отрасли. Цифровые двойники в энергетике. Цифровые двойники в здравоохранении и медицине.</p>
<p>Тема 4. Формирование цепочки технологий при построении цифровой фабрики Облачные платформы для выполнения цифровых двойников. Классификация моделей технологических процессов. Модели типа «если-то». Термодинамические первопринципные модели. Конечно-элементные вычислительные модели. Data Mining.</p>

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену
Приложение 1.

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену
Приложение 2.

7.3.3. Перечень курсовых работ
Не предусмотрено учебным планом.

7.4. Электронное портфолио обучающегося
Материалы не размещаются

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
Не предусмотрено

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы
Не предусмотрено учебным планом.

8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

По заявлению студента

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости кафедра обеспечивает следующие условия:

- особый порядок освоения дисциплины, с учетом состояния их здоровья;
- электронные образовательные ресурсы по дисциплине в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- изучение дисциплины по индивидуальному учебному плану (вне зависимости от формы обучения);
- электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.
- доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен РПД.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Сайт библиотеки УрГЭУ

<http://lib.usue.ru/>

Основная литература:

1. Назаров Д. М., Саматов К. М. Основы обеспечения безопасности персональных данных в организации. [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: Издательство УрГЭУ, 2019. - 118 – Режим доступа: <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/19/p492239.pdf>

2. Управление данными на языке T-SOL. [Электронный ресурс]: практикум для студентов бакалавриата, обучающихся по направлениям подготовки 30.03.05 "Бизнес-информатика", 10.03.01 "Информационная безопасность". - Екатеринбург: Издательство УрГЭУ, 2019. - 122 – Режим доступа: <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/20/p492972.pdf>

3. Базы данных. [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов бакалавриата всех направлений. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2018. - 98 – Режим доступа: <http://lib.usue.ru/resource/limit/uml/18/m3010.pdf>

Дополнительная литература:

1. Виноградова Е. Ю. Паттерны программирования. [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2017. - 27 – Режим доступа: <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/18/p490388.pdf>

2. Виноградова Е. Ю. Системное моделирование. [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2017. - 45 – Режим доступа: <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/18/p490402.pdf>

3. Плещев В. В., Шишков Е. И. Основы программирования на языках С++ и С# с примерами и упражнениями. [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Екатеринбург: [Издательство УрГЭУ], 2018. - 286 – Режим доступа: <http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/18/p490708.pdf>

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 .Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020. Срок действия лицензии 30.09.2023.

Astra Linux Common Edition. Договор № 1 от 13 июня 2018, акт от 17 декабря 2018. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Microsoft Office 2016.Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020 Срок действия лицензии 30.09.2023.

Microsoft Visual Studio Community. Лицензия для образовательных учреждений. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Язык программирования Python.Python Software Foundation License (PSFL). Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Oracle VM VirtualBox. СПО. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Autodesk 3D Studio MAX. Эл. лицензия для вуза. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы УрГЭУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся:

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УрГЭУ.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием спецоборудованием (информационно-телекоммуникационным, иным компьютерным), доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа презентации и другие учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации.