

ФАКУЛЬТЕТ БИЗНЕС–ИНФОРМАТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫМИ
СИСТЕМАМИ

КАФЕДРА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ОДОБРЕНО УМС ФБИУКС

Протокол № 02/21-08

от 31.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

СКВОЗНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 38.04.05 Бизнес-информатика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
3	3	108	12	0	24	72	0	3
Итого	3	108	12	0	24	72	0	

АННОТАЦИЯ

В рамках данной дисциплины рассматриваются такие сквозные цифровые технологии, как большие данные, нейротехнологии и искусственный интеллект, системы распределенного реестра, квантовые технологии, новые производственные технологии, промышленный интернет, компоненты робототехники и сенсорики, технологии виртуальной и дополненной реальностей и технологии беспроводной связи.

Для систематизации материала использованы рекомендации CE 2016: Computer Engineering Curricula 2016 – Computing Curriculum Interim Curriculum Report, IEEE, Всемирной инициативы CDIO и профессиональных стандартов в области информационных технологий (ИТ).

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Сквозные цифровые технологии» являются формирование у будущих магистров теоретико-методологических знаний и закрепление профессиональных навыков в области решения прикладных задач на основе основных подходов и методов, разрабатываемых в рамках сквозных цифровых технологий.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Учебная дисциплина «Сквозные цифровые технологии» относится к дисциплинам профессионального модуля. Содержание программы учебной дисциплины представляет собой развитие полученных ранее знаний в бакалавриате в области цифровой экономики и цифровой трансформации.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3 [1] – Способен принимать решения, осуществлять стратегическое планирование и прогнозирование в профессиональной деятельности с использованием современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта	3-ОПК-3 [1] – Знать: теория управления рисками; управление ресурсами; теория организационного развития; теория систем и системный анализ; предметная область и специфика деятельности организации в объеме, достаточном для решения задач бизнес-анализа У-ОПК-3 [1] – Уметь: применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа; проводить оценку эффективности бизнес-анализа на основе выбранных критериев; разрабатывать отчетность по проведению бизнес-анализа В-ОПК-3 [1] – Владеть навыками: разработка требований к ресурсному обеспечению бизнес-анализа; разработка планов проведения работ по бизнес-анализу и обеспечение их выполнения; сбор информации, анализ,

	оценка эффективности проводимого бизнес-анализа в организации; разработка путей развития бизнес-анализа в организации
УКЦ-1 [1] – Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	3-УКЦ-1 [1] – Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы У-УКЦ-1 [1] – Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности В-УКЦ-1 [1] – Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий
УКЦ-2 [1] – Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	3-УКЦ-2 [1] – Знать основные цифровые платформы, технологи и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении У-УКЦ-2 [1] – Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения В-УКЦ-2 [1] – Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
	проектный		
Анализ и исследование экономических эффектов от внедрения информационных систем и сквозных цифровых технологий.	Информационные системы и информационные процессы в высокотехнологичных отраслях экономики	ПК-1.2 [1] - Способен к анализу и исследованию экономических эффектов от внедрения информационных систем и информационно-коммуникационных технологий <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.012, Анализ опыта: По согласованию с	3-ПК-1.2[1] - Знать: Принципы экономики ИС и ИТ; Методы оценки эффективности; Методы и модели оценки эффективности ИС и ИТ;=. ; У-ПК-1.2[1] - Уметь: Анализировать эффективность ИС и ИТ; Формировать систему показателей оценки эффективности ИС и ИТ. ;

		<p>Заказчиками образовательной программы Трудовая функция: «Выполнение деятельности по анализу и исследованию экономических и социальных эффектов от внедрения информационных систем и информационно-коммуникационных технологий»</p>	<p>В-ПК-1.2[1] - Владеть: Формирование требований к системе показателей эффективности ИС и ИТ; Согласование системы показателей эффективности ИТ с заинтересованными лицами и ее утверждение; Планирование целевых значений показателей эффективности ИС и ИТ; Контроль достижения целевых значений показателей эффективности ИС и ИТ; Презентация результатов оценки показателей эффективности ИС и ИТ; Анализ результатов оценки показателей эффективности ИТ и выполнение управленческих действий по результатам анализа.</p>
<p>Исследование и разработка методов и инструментов создания и развития цифровых предприятий, цифровых двойников и сквозных цифровых технологий</p>	<p>аналитический</p> <p>Информационные системы и информационные процессы в высокотехнологичных отраслях экономики</p>	<p>ПК-1.3 [1] - Способен применять современные методы обработки информации для развития цифровых предприятий, цифровых двойников и сквозных цифровых технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: По согласованию с Заказчиками образовательной</p>	<p>3-ПК-1.3[1] - Знать: Основные методы интеллектуальной обработки данных (Data Mining), в том числе и больших данных; Основные положения цифровой экономики; Основные направления Стратегии внутренней цифровизации Госкорпорации «Росатом»; Основные положения</p>

		<p>программы Трудовая функция: «Выполнение деятельности по использованию методов машинного обучения и интеллектуального анализа информации для развития цифровых предприятий, цифровых двойников и сквозных цифровых технологий»</p>	<p>дорожных карт сквозных цифровых технологий; Основные технологические задачи, решаемые в рамках сквозных цифровых субтехнологий, и ожидаемые результаты. ; У-ПК-1.3[1] - Уметь: Анализировать существующие современные методы обработки информации и программные средства для развития цифровых предприятий, цифровых двойников и сквозных цифровых технологий; Выбирать или разрабатывать методы обработки информации и программные средства, адекватные поставленной задаче; Разрабатывать отчетность по результатам полученных решений. ; В-ПК-1.3[1] - Владеть: Применять современные методы обработки информации и программные средства в объеме, необходимом для развития цифровых предприятий, цифровых двойников и решения задач в рамках сквозных цифровых технологий.</p>
--	--	--	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>3 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-2		Т-2 (8)	10	КИ-2	3-ОПК-3, 3-ПК-1.2, 3-ПК-1.3, 3-УКЦ-1, 3-УКЦ-2
2	Второй раздел	3-8	4/0/8	КИ-8 (20)	20	КИ-8	3-ОПК-3, У-ОПК-3, 3-ПК-1.2, У-ПК-1.2, 3-ПК-1.3, У-ПК-1.3, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-

							2
3	Третий раздел	9-16	4/0/16	КИ-16 (20)	20	КИ-16	3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3-ПК- 1.2, У- ПК- 1.2, В- ПК- 1.2, 3-ПК- 1.3, У- ПК- 1.3, В- ПК- 1.3, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		12/0/24		50		
	Контрольные мероприятия за 3 Семестр				50	3	3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В-

							ОПК-3, 3-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, 3-ПК-1.3, У-ПК-1.3, В-ПК-1.3, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
--	--	--	--	--	--	--	---

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
Т	Тестирование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
	<i>3 Семестр</i>	12	0	24
1-2	Первый раздел	4		
	Раздел 1. Основные понятия цифровой экономики Стратегия научно-технологического развития РФ до 2035 г. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Национальный проект «Цифровая экономика». Федеральный проект «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Стратегия внутренней цифровизации Госкорпорации «Росатом».	Всего аудиторных часов		
		4		
		Онлайн		
3-8	Второй раздел	4	0	8
	Раздел 2. Сквозные цифровые технологии Основные понятия сквозных цифровых технологий. Сквозные цифровые технологии большие данные, нейротехнологии и искусственный интеллект, системы распределенного реестра, квантовые технологии, новые производственные технологии, промышленный интернет, компоненты робототехники и сенсорики, технологии виртуальной и дополненной реальностей и технологии беспроводной связи. Дорожные карты сквозных цифровых технологий. Уровень готовности технологий. Основные технологические задачи, решаемые в рамках сквозных цифровых технологий.	Всего аудиторных часов		
		4		8
		Онлайн		
9-16	Третий раздел	4	0	16
	Раздел 3. Промышленный интернет, большие данные и искусственный интеллект Сквозная цифровая технология Промышленный интернет (IIoT), ее технологический базис. Субтехнологии IIoT: среда сбора данных, среда передачи данных, платформы промышленного интернета и приложения. Основные технологические задачи, решаемые в рамках этой сквозной цифровой технологии. Сквозная цифровая технология Большие данные. Субтехнологии сбора данных, хранения данных, обработки и управления данными и вывода данных. Риски технологии. Основные технологические задачи, решаемые в рамках этой сквозной цифровой технологии. Искусственный интеллект (AI), интеллектуальный анализ (DM) и машинное обучение (ML). Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года. Риски технологии. Основные технологические задачи, решаемые в рамках этой сквозной цифровой технологии	Всего аудиторных часов		
		4		16
		Онлайн		

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозна чение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал

ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>3 Семестр</i>
	<p>Раздел 2. Сквозные цифровые технологии Лабораторная работа № 1. Технология блокчейн, субтехнологии, области применения, основные технологические задачи Лабораторная работа № 2. Взаимосвязь технологии беспроводной связи и Интернет вещей: RFID технология, основные области применения и технологические решения</p>
	<p>Раздел 3. Промышленный интернет, большие данные и искусственный интеллект Лабораторная работа № 3. Субтехнология обработки и управления большими данными: основные методы обогащения данных и технологические решения Лабораторная работа № 4. Субтехнология компьютерного зрения, основные методы и технологические решения Лабораторная работа № 5. Субтехнология обработки естественного языка, основные методы и технологические решения Лабораторная работа № 6. Роевой интеллект, основные алгоритмы и технологические решения</p>

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Сквозные цифровые технологии» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий (12 часов) занятия проводятся в форме продвинутых лекций с использованием технических средств обучения (лекций с визуализацией).

Лабораторные занятия (24 часов) проводятся в компьютерном классе с доступом в интернет.

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к зачету, а также интерактивные формы обучения в виде выполнения теста и домашнего задания с помощью электронных учебных элементов для системы электронного обучения ИНФОМИФИСТ.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ОПК-3	З-ОПК-3	З, КИ-2, КИ-8, КИ-16, Т-2
	У-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-16
	В-ОПК-3	З, КИ-16
ПК-1.2	З-ПК-1.2	З, КИ-2, КИ-8, КИ-16, Т-2
	У-ПК-1.2	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-1.2	З, КИ-16
ПК-1.3	З-ПК-1.3	З, КИ-2, КИ-8, КИ-16, Т-2
	У-ПК-1.3	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-1.3	З, КИ-16
УКЦ-1	З-УКЦ-1	З, КИ-2, КИ-8, КИ-16, Т-2
	У-УКЦ-1	З, КИ-8, КИ-16
	В-УКЦ-1	З, КИ-16
УКЦ-2	З-УКЦ-2	З, КИ-2, КИ-8, КИ-16, Т-2
	У-УКЦ-2	З, КИ-8, КИ-16
	В-УКЦ-2	З, КИ-16

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69		E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет
60-64			

			знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ П 37 Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение : , Санкт-Петербург: Питер, 2018
2. 004 С 36 Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных : , Санкт-Петербург: Питер, 2020
3. ЭИ С 83 Технические средства автоматизации и управления на основе ПоТ/Ют : учебное пособие для во, Санкт-Петербург: Лань, 2020
4. 33 Ц 75 Цифровые платформы управления жизненным циклом комплексных систем : монография, Москва: Научный консультант, 2018

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

При реализации программы дисциплины «Сквозные цифровые технологии» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий (12 часов) занятия проводятся в форме продвинутых лекций с использованием технических средств обучения (лекций с визуализацией).

Лабораторные занятия (24 часов) проводятся в компьютерном классе с доступом в интернет.

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к зачету, а также интерактивные формы обучения в виде выполнения теста и домашнего задания с помощью электронных учебных элементов для системы электронного обучения ИНФОМИФИСТ.

Тест № 1. Основные понятия цифровой экономики

Домашнее задание. Аннотированный указатель основных методов решений в рамках таких квантовых технологий как квантовые вычисления, квантовые коммуникации, квантовые сенсоры и метрология.

Лабораторная работа № 1. Технология блокчейн, субтехнологии, области применения, основные технологические задачи

Лабораторная работа № 2. Взаимосвязь технологии беспроводной связи и Интернет вещей: RFID технология, основные области применения и технологические решения

Лабораторная работа № 3. Субтехнология обработки и управления большими данными: основные методы обогащения данных и технологические решения

Лабораторная работа № 4. Субтехнология компьютерного зрения, основные методы и технологические решения

Лабораторная работа № 5. Субтехнология обработки естественного языка, основные методы и технологические решения

Лабораторная работа № 6. Роевой интеллект, основные алгоритмы и технологические решения

Каждая лабораторная работа защищается в виде 3-минутного доклада в сопровождении презентаций на группе.

Вопросы к зачету

1. Основные положения Стратегии научно-технологического развития РФ до 2035 г. ее роль для развития страны

2. Основные положения Программы «Цифровая экономика Российской Федерации», ее роль для развития страны

3. Основные положения Национального проекта «Цифровая экономика», его роль для развития страны

4. Основные положения федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», его роль в развитии страны

5. Основные положения Стратегии внутренней цифровизации Госкорпорации «Росатом», ее роль для развития государственной корпорации

6. Основные положения Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года, ее роль для развития страны

7. Назначение и ожидаемые эффекты от внедрения сквозных цифровых технологий

8. Дорожные карты сквозных цифровых технологий, их роль и значение

9. Сквозная цифровая технология Big Data и сценарии ее применение в цифровой экономике

10. Сквозная цифровая технология Искусственный интеллект и сценарии ее применение в цифровой экономике

11. Сквозная цифровая технология Промышленный интернет и сценарии ее применение в цифровой экономике

12. Возможности и проблемы применения технологий виртуальной реальности

13. Возможности и проблемы применения «новые производственные технологии»

14. Возможности и проблемы применения технологии системы распределенного реестра

15. Возможности и проблемы применения квантовых технологий

16. Возможности и проблемы применения технологии беспроводной связи

17. Возможности и проблемы применения компонентов робототехники и сенсорики

18. Сравнительный анализ методов обнаружения и устранения информационных рисков в цифровой экономике в конкретном секторе

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

При реализации программы дисциплины «Сквозные цифровые технологии» используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий (12 часов) занятия проводятся в форме продвинутых лекций с использованием технических средств обучения (лекций с визуализацией).

Лабораторные занятия (24 часов) проводятся в компьютерном классе с доступом в интернет.

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к зачету, а также интерактивные формы обучения в виде выполнения теста и домашнего задания с помощью электронных учебных элементов для системы электронного обучения ИНФОМИФИСТ.

Тест № 1. Основные понятия цифровой экономики

Домашнее задание. Аннотированный указатель основных методов решений в рамках таких квантовых технологий как квантовые вычисления, квантовые коммуникации, квантовые сенсоры и метрология.

Лабораторная работа № 1. Технология блокчейн, субтехнологии, области применения, основные технологические задачи

Лабораторная работа № 2. Взаимосвязь технологии беспроводной связи и Интернет вещей: RFID технология, основные области применения и технологические решения

Лабораторная работа № 3. Субтехнология обработки и управления большими данными: основные методы обогащения данных и технологические решения

Лабораторная работа № 4. Субтехнология компьютерного зрения, основные методы и технологические решения

Лабораторная работа № 5. Субтехнология обработки естественного языка, основные методы и технологические решения

Лабораторная работа № 6. Роевой интеллект, основные алгоритмы и технологические решения

Каждая лабораторная работа защищается в виде 3-минутного доклада в сопровождении презентаций на группе.

Итоговая аттестация проводится в форме зачета.

Автор(ы):

Гусева Анна Ивановна, д.т.н., профессор