

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ФАКУЛЬТЕТ БИЗНЕС–ИНФОРМАТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫМИ  
СИСТЕМАМИ

КАФЕДРА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ОДОБРЕНО УМС ФБИУКС

Протокол № 24/08

от 22.08.2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### СКВОЗНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 38.03.05 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, экс./зач./КР/КП
6	3	108	15	15	0		78	0	3
Итого	3	108	15	15	0	0	78	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 являются формирование у студентов 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 относится к вариативным дисциплинам профессионального модуля. Содержание программы учебной дисциплины представляет собой развитие полученных ранее знаний в области цифровой экономики и цифровых компетенций.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

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	Информационные системы и информационные процессы в области	ПК-8.1 [1] - способен к анализу и исследованию экономических	З-ПК-8.1[1] - Основные положения цифровой экономики и экономики ИТ Методы и модели

внедрения информационных систем и сквозных цифровых технологий	цифровой экономики	<p>эффектов от внедрения информационных систем, информационно-коммуникационных технологий, искусственного интеллекта и машинного обучения</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.012, Анализ опыта: По согласованию с Заказчиком образовательной программы Трудовая функция: "Трудовая функция: «Выполнение деятельности по анализу и исследованию экономических эффектов от внедрения информационных систем и цифровых технологий»</p>	<p>оценки эффективности от использования ИС, ИТ, искусственного интеллекта и машинного обучения</p> <p>Принципы планирования бюджета ИТ; У-ПК-8.1[1] - Оценивать эффективность затрат на ИС и ИТ Анализировать эффективность от внедрения ИТ, ИС, сквозных цифровых технологий, искусственного интеллекта и машинного обучения; В-ПК-8.1[1] - Определение статей расходов на ИТ и доходов от ИТ, согласование расходов с заинтересованными лицами Планирование и контроль расходов на ИТ и ИС Планирование доходов от ИТ и ИС Анализ расходов на ИТ и доходов, выполнение управленческих действий по результатам анализа</p>
<b>научно-исследовательский</b>			
Исследование, разработка и внедрение новых моделей, методов и средств в области экономики, управления и ИКТ	Архитектура предприятия (бизнес-архитектура, архитектура информации, архитектура приложений, инфраструктура)	<p>ПК-8.2 [1] - способен к применению основных методик коммерциализации информационных систем и программных решений</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.012, Анализ опыта: По согласованию с Заказчиком образовательной программы Трудовая</p>	<p>З-ПК-8.2[1] - Рынок ИТ Системы управления идеями, краудсорсинговые и посткраудсорсинговые технологии Способы оценки инноваций Основные виды инноваций Основные методики коммерциализации продуктов; У-ПК-8.2[1] - Выявлять потребность в инновациях ИТ Оценивать инновации</p>

		<p>функция: "Выполнение деятельности в области коммерциализации технологий и программных разработок"</p>	<p>ИТ; В-ПК-8.2[1] - Анализ результатов выявления и внедрения инноваций ИТ и выполнение управленческих действий по результатам анализа Анализ результатов коммерциализации инноваций и выполнение управленческих действий по результатам анализа</p>
<p>Представление результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада</p>	<p>Информационные системы и информационные процессы в области цифровой экономики</p>	<p>ПК-8.3 [1] - способен представлять результаты проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008, Анализ опыта: По согласованию с Заказчиками образовательной программы трудовая функция: "Выполнение деятельности в области представления результатов исследований в виде научного отчета, статьи или доклада"</p>	<p>З-ПК-8.3[1] - Знать: научную проблематику соответствующей области знаний; Методы экономических исследований эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Методы анализа создания и развития производства ИТ и ИС и оказания услуг; У-ПК-8.3[1] - анализировать новую научную проблематику соответствующей области знаний; применять методы экономических исследований эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; В-ПК-8.3[1] - Владеть навыками: проведение анализа направлений исследований в соответствующей области знаний; обоснование перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний;</p>

			осуществление оценки прогнозов, подготовка предложений для разработки программ, бизнес-планов, планов создания и развития производства объектов техники и оказания услуг
Исследование, разработка и внедрение новых моделей, методов и средств в области экономики, управления и ИКТ	Информационные системы и информационные процессы в области цифровой экономики	ПК-2 [1] - способен использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008	З-ПК-2[1] - Знать: Базовые положения естественно-научных дисциплин Основы эконометрики и экономико-математического моделирования ; У-ПК-2[1] - Уметь: Использовать базовые положения естественно-научных дисциплин, эконометрики и экономико-математического моделирования для анализа прикладной области; В-ПК-2[1] - Владеть навыками: Применение основных методов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования
<b>аналитический</b>			
Анализ прикладной области на основе методов машинного обучения и искусственного интеллекта	Информационные системы и информационные процессы в области цифровой экономики	ПК-8.4 [1] - способен анализировать, синтезировать и оценивать информацию, применять методы моделирования, прогнозирования, искусственного интеллекта и машинного обучения для принятия решений и реализации своих действий	З-ПК-8.4[1] - Основные положения отраслевого, макро и микроанализа и эконометрики; Методы математического моделирования и прогнозирования в экономике, в том числе имитационного моделирования; Методы принятия решений; методы искусственного интеллекта и машинного обучения.

		<p><i>Основание:</i>          Профессиональный стандарт: 06.042,          Анализ опыта: По согласованию с Заказчиком образовательной программы Трудовая функция:          "Выполнение деятельности по анализу и синтезу информацию, для моделирования и прогнозирования деятельности организаций"</p>	<p>Предметную область и специфику деятельности организации (отрасли, корпорации) в объеме, достаточном для решения задач профессиональных задач;          У-ПК-8.4[1] - Анализировать и моделировать внутренние и внешние факторы и условия, влияющие на деятельность организации;          Осуществлять моделирование и прогнозирование деятельности организации (отрасли, корпорации); Проводить оценку эффективности решения с точки зрения выбранных критериев Применять методы анализа, моделирования и прогнозирования, методы искусственного интеллекта и машинного обучения, а также информационные технологии в объеме, необходимом для решения профессиональных задач;          В-ПК-8.4[1] - Строить модели и прогнозы деятельности организации и анализировать решений с точки зрения достижения целевых показателей решений Оценивать ресурсы, необходимых для реализации решений Оценивать эффективности каждого варианта решения как</p>
--	--	---	---

			соотношения между ожидаемым уровнем использования ресурсов и ожидаемой ценностью, в том числе на основе искусственного интеллекта и машинного обучения
--	--	--	--

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ориентации на неукоснительное соблюдение нравственных и правовых норм в деятельности бизнес-аналитика (В48)

#### 5. 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>6 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	8/7/0	Т-8 (20)	25	КИ-8	3-ПК-8.1, 3-ПК-8.2, 3-ПК-8.3, 3-ПК-8.4, 3-ПК-2
2	Второй раздел	9-15	7/8/0	ДЗ-15 (20)	25	КИ-15	3-ПК-8.1, У-ПК-8.1, В-ПК-8.1, 3-ПК-8.2, У-ПК-8.2, В-ПК-8.2, 3-ПК-8.3, У-ПК-8.3, В-ПК-8.3, 3-ПК-8.4, У-ПК-8.4, В-ПК-8.4, 3-ПК-2,

							У-ПК-2, В-ПК-2
	<i>Итого за 6 Семестр</i>		15/15/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 6 Семестр</b>				50	3	3-ПК-8.1, У-ПК-8.1, В-ПК-8.1, 3-ПК-8.2, У-ПК-8.2, В-ПК-8.2, 3-ПК-8.3, У-ПК-8.3, В-ПК-8.3, 3-ПК-8.4, У-ПК-8.4, В-ПК-8.4, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-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
ДЗ	Домашнее задание
КИ	Контроль по итогам
Т	Тестирование
З	Зачет

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>6 Семестр</i>	15	15	0
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	8	7	0
	<b>Раздел 1. Сквозные цифровые технологии</b> большие данные, нейротехнологии и искусственный интеллект, системы распределенного реестра, квантовые технологии, новые производственные технологии, промышленный интернет, компоненты робототехники и сенсорики, технологии виртуальной и дополненной реальности и технологии беспроводной связи. Дорожные карты сквозных цифровых технологий. Уровень готовности технологий. Основные технологические задачи, решаемые в рамках сквозных цифровых технологий.	Всего аудиторных часов		
		8	7	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-15</b>	<b>Второй раздел</b>	7	8	0
	<b>Раздел 2. Промышленный интернет, большие данные и искусственный интеллект</b>	Всего аудиторных часов		
		7	8	0

<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p>	Онлайн		
	0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	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 ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>6 Семестр</i>
	<p><b>Раздел 1. Сквозные цифровые технологии</b></p> <p>Занятие № 1. Технология блокчейн, субтехнологии, области применения, основные технологические задачи</p> <p>Занятие № 2. Взаимосвязь технологии беспроводной связи и Интернет вещей: RFID технология, основные области применения и технологические решения</p> <p>Занятие № 3. Технологии беспроводной связи 5G</p>
	<p><b>Раздел 2. Промышленный интернет, большие данные и искусственный интеллект</b></p> <p>Занятие № 4. Субтехнология обработки и управления большими данными: основные методы обогащения данных и технологические решения</p> <p>Занятие № 5. Субтехнология компьютерного зрения, основные методы и технологические решения</p> <p>Занятие № 7. Субтехнология обработки естественного языка, основные методы и технологические решения</p> <p>Занятие № 7. Роевой интеллект, основные алгоритмы и технологические решения</p>

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий используются технических средств обучения (лекций с визуализацией).

Практические занятия 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.

## 7. 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)
ПК-2	З-ПК-2	З, КИ-8, КИ-15, Т-8, ДЗ-15
	У-ПК-2	З, КИ-15, ДЗ-15
	В-ПК-2	З, КИ-15, ДЗ-15
ПК-8.1	З-ПК-8.1	З, КИ-8, КИ-15, Т-8, ДЗ-15
	У-ПК-8.1	З, КИ-15, ДЗ-15
	В-ПК-8.1	З, КИ-15, ДЗ-15
ПК-8.2	З-ПК-8.2	З, КИ-8, КИ-15, Т-8, ДЗ-15
	У-ПК-8.2	З, КИ-15, ДЗ-15
	В-ПК-8.2	З, КИ-15, ДЗ-15
ПК-8.3	З-ПК-8.3	З, КИ-8, КИ-15, Т-8, ДЗ-15
	У-ПК-8.3	З, КИ-15, ДЗ-15
	В-ПК-8.3	З, КИ-15, ДЗ-15
ПК-8.4	З-ПК-8.4	З, КИ-8, КИ-15, Т-8, ДЗ-15
	У-ПК-8.4	З, КИ-15, ДЗ-15
	В-ПК-8.4	З, КИ-15, ДЗ-15

### 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-х балльной шкале	Отметка о зачете	Оценка ECTS
90-100	5 – «отлично»	«Зачтено»	A

85-89	4 – «хорошо»		В
75-84			С
70-74			Д
65-69	3 – «удовлетворительно»		Е
60-64			Е
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	«Не зачтено»	Ф

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. ЭИ М 17 Большие данные. Big Data Большие данные. Big Data, , : , 2022
2. ЭИ О-79 Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие, Николаев А. Б., Остроух А. В., Санкт-Петербург: Лань, 2021
3. ЭИ Г 12 Информатика и информационные технологии : учебник для вузов, Климов В. А., Гаврилов М. В., Москва: Юрайт, 2023
4. ЭИ С 83 Технические средства автоматизации и управления на основе ИТ/ИТ : учебное пособие для во, Страшун Ю. П., Санкт-Петербург: Лань, 2020

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

## LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. ИНФОМИФИСТ (<http://portelai.mephi.ru/kaf2/071>)

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

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

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

При реализации программы учебной дисциплины используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий используются технические средства обучения (лекций с визуализацией).

Во время лекционных занятий по дисциплине студент должен уметь сконцентрировать внимание на рассматриваемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого ему необходимо конспектировать материал, излагаемый преподавателем. Во время конспектирования в работу включается моторно-двигательная память, позволяющая эффективно усвоить лекционный материал. Весь иллюстративный материал, представляемый на лекции (на слайдах, на доске, в раздаточном материале) также должен быть зафиксирован в конспекте лекций. Каждому студенту необходимо помнить о том, что конспектирование лекции – это не диктант. Студент должен выделять главное и фиксировать основные моменты.

Важное место в учебном процессе занимают практические занятия, призванные закреплять полученные студентами теоретические знания. Перед практическим занятием студенту необходимо восстановить в памяти теоретический материал по теме практического занятия. Для этого следует обратиться к первоисточникам, конспекту лекций, настоящим методическим указаниям. Каждое занятие начинается с повторения теоретического материала по соответствующей теме. Студенты должны уметь чётко ответить на вопросы, поставленные преподавателем. По характеру ответов преподаватель делает вывод о том, насколько тот или иной студент готов к выполнению различных заданий.

Самостоятельная работа студентов предусматривает: ознакомление с рекомендованной литературой и презентациями лекций, в том числе с использованием Интернет; повторение пройденного на лекциях материала; работу над электронными тестами; решение задач; разработку и подготовку презентации, а также интерактивные формы обучения в виде выполнения заданий с помощью электронных учебных элементов для системы электронного обучения ИНФОМИФИСТ.

Оценочными средствами рубежного контроля является Контроль Итогов (КИ) - означающий выставление баллов на основании результатов Текущего контроля отдельно для первого раздела и второго раздела. Текущий контроль проводится в виде компьютерного

тестирования и подготовки домашнего задания. В конце освоения дисциплины студент сдает зачет в виде публичной защиты домашнего задания в сопровождении презентации.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Интерактивные занятия со студентами проводятся с использованием презентаций, которые публикуются в системе ИНФОМИФИСТ.

Видеозапись каждого проведенного занятия выкладывается на портал [home.merphi.ru](http://home.merphi.ru).

Для наиболее эффективного изучения предусмотрена самостоятельная проработка студентами отдельных тем, освоение которых проверяется при защите работы в виде домашнего задания. Целесообразно для увеличения времени проработки важных тем предусмотреть рассмотрение отдельных вопросов в форме дискуссий и диспутов. Кроме того, необходимо предусмотреть дополнительные консультации по сложным темам. Самостоятельная работа студентов включает в себя так же интерактивные формы обучения в виде выполнения домашнего задания и подготовки к тесту с помощью электронных учебных элементов для системы электронного обучения ИНФОМИФИСТ.

Оценочными средствами рубежного контроля является Контроль Итогов (КИ) - означающий выставление баллов на основании результатов Текущего контроля отдельно для первого раздела и второго раздела. Текущий контроль проводится с помощью компьютерного тестирования и подготовки домашнего задания. В конце освоения дисциплины студент сдает зачет в виде публичной защиты домашнего задания в сопровождении презентации.

Список рекомендованных тем для домашнего задания опубликован в системе ИНФОМИФИСТ.

Автор(ы):

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