

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор физтех-школы  
прикладной математики и  
информатики**

**А.М. Райгородский**

	<b>Рабочая программа дисциплины (модуля)</b>
<b>по дисциплине:</b>	Цифровые экосистемы взаимодействия организаций
<b>по направлению:</b>	Прикладная математика и информатика
<b>профиль подготовки:</b>	Проектирование и разработка комплексных бизнес-приложений Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики кафедра корпоративных информационных систем
<b>курс:</b>	4
<b>квалификация:</b>	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 8 (весенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 30 всего, в том числе:

лекции: 15 час.

семинары: 15 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 15 час.

Всего часов: 45, всего зач. ед.: 1

Программу составил: Г.А. Сорокин, phd (к.ф.-м.н.), доцент

Программа обсуждена на заседании кафедры корпоративных информационных систем 10.02.2025

## Аннотация

Данный курс посвящен изучению принципов построения, функционирования и управления цифровыми экосистемами, которые все активнее трансформируют ландшафт современного бизнеса. Студенты получают глубокое понимание архитектуры, стратегических аспектов и технологических основ цифровых экосистем, а также научатся анализировать и проектировать такие системы, учитывая интересы всех участников.

В рамках курса будут рассмотрены различные модели взаимодействия организаций в цифровой среде, включая платформенные, сетевые и иерархические структуры. Особое внимание будет уделено роли ключевых технологий, таких как облачные вычисления, большие данные, искусственный интеллект и блокчейн, в формировании и развитии цифровых экосистем. Студенты изучат различные бизнес-модели, применяемые в цифровых экосистемах, а также методы анализа и прогнозирования их эффективности.

## 1. Цели и задачи

### Цель дисциплины

- Формирование системного понимания цифровых экосистем.
- Развитие аналитических навыков.
- Освоение методологий стратегического управления.
- Понимание технологических основ.
- Развитие компетенций в области бизнес-моделирования.

### Задачи дисциплины

- Изучение основных концепций и определений, связанных с цифровыми экосистемами.
- Анализ различных архитектур и моделей цифровых экосистем.
- Ознакомление с ключевыми технологиями, поддерживающими функционирование цифровых экосистем.
- Разбор различных бизнес-моделей и стратегий монетизации в цифровых экосистемах.
- Обучение методам анализа данных и принятия решений на основе данных в контексте цифровых экосистем.
- Разработка навыков проектирования и моделирования цифровых экосистем.
- Изучение правовых и этических аспектов функционирования цифровых экосистем.
- Анализ кейсов успешных и неудачных цифровых экосистем.
- Развитие навыков командной работы и межличностного общения в контексте взаимодействия в цифровых экосистемах.

## 2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
	ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки
	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели

новые научные результаты

ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- Архитектуру цифровых экосистем.
- Технологические компоненты.
- Бизнес-модели в цифровых экосистемах.
- Стратегическое управление.
- Правовые и этические аспекты.
- Примеры успешных и неуспешных кейсов.

уметь:

- Анализировать цифровые экосистемы.
- Разрабатывать стратегии взаимодействия.
- Управлять проектами в цифровых экосистемах.
- Работать с данными.
- Использовать цифровые инструменты.

владеть:

- Методологиями анализа и проектирования цифровых экосистем.
- Инструментами для моделирования и анализа цифровых экосистем.
- Ключевыми концепциями и терминологией в области цифровых экосистем.
- Навыками работы в команде и эффективного межличностного общения.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Введение в цифровые экосистемы	2	2		2
2	Архитектура и дизайн цифровых экосистем	3	3		3
3	Управление и стратегии в цифровых экосистемах	2	2		2
4	Бизнес-модели и монетизация в цифровых экосистемах	3	3		3
5	Данные и аналитика в цифровых экосистемах	2	2		2
6	Правовые и этические аспекты цифровых экосистем	3	3		3
Итого часов		15	15		15
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		45 час., 1 зач.ед.			

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

## 1. Введение в цифровые экосистемы

Определение и концептуализация цифровых экосистем. Сравнение с традиционными бизнес-моделями. Ключевые характеристики и компоненты цифровых экосистем (платформы, участники, взаимодействия, данные, технологии). Типологии цифровых экосистем (платформенные, сетевые, иерархические). Примеры успешных и неудачных цифровых экосистем. Обзор основных технологий, лежащих в основе цифровых экосистем (облачные вычисления, большие данные, искусственный интеллект, IoT).

## 2. Архитектура и дизайн цифровых экосистем

Принципы проектирования и построения цифровых экосистем. Модели взаимодействия между участниками. Роль API и микросервисов. Разработка архитектуры данных и управление информацией. Обеспечение безопасности и конфиденциальности данных. Выбор подходящей платформы для создания экосистемы. Методологии проектирования цифровых экосистем (например, дизайн-мышление).

## 3. Управление и стратегии в цифровых экосистемах

Стратегическое планирование и управление в рамках цифровых экосистем. Определение целей и ключевых показателей эффективности (KPI). Управление рисками и неопределенностью. Выработка стратегий входа на рынок и конкуренции в экосистеме. Управление взаимоотношениями с партнерами и участниками экосистемы. Анализ влияния внешних факторов на функционирование экосистемы.

## 4. Бизнес-модели и монетизация в цифровых экосистемах

Различные бизнес-модели в цифровых экосистемах (платформа как услуга (PaaS), программное обеспечение как услуга (SaaS), инфраструктура как услуга (IaaS), freemium, subscription, marketplace). Стратегии монетизации и ценообразования. Анализ потоков доходов и расходов. Оценка экономической эффективности цифровых экосистем. Примеры успешных бизнес-моделей в различных отраслях.

## 5. Данные и аналитика в цифровых экосистемах

Роль данных в создании и развитии цифровых экосистем. Методы сбора, обработки и анализа больших данных. Применение аналитики для принятия решений и улучшения функционирования экосистемы. Инструменты и технологии для работы с данными (BI-системы, инструменты машинного обучения). Вопросы конфиденциальности и безопасности данных. Этические аспекты использования данных в цифровых экосистемах.

## 6. Правовые и этические аспекты цифровых экосистем

Нормативно-правовое регулирование цифровых экосистем. Вопросы интеллектуальной собственности и авторских прав. Защита персональных данных и конфиденциальность информации. Ответственность участников экосистемы. Этические дилеммы, связанные с использованием искусственного интеллекта и больших данных. Регуляторные требования и лучшие практики в области этики и безопасности.

## **5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Учебная аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием (проектор, звуковая система).

## **6.Перечень рекомендуемой литературы**

### Основная литература

1. "Platform Revolution: How Networked Markets Are Transforming the Telco, Media, and Technology Industries" by Geoffrey G. Parker, Marshall W. Van Alstyne, and Sangeet Paul Choudary.
2. "Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers" by Alexander Osterwalder and Yves Pigneur.

### Дополнительная литература

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Не используются

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

На лекционных занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций.

Для контроля и коррекции знаний обучающиеся могут использовать компьютерное тестирование.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Методические рекомендации позволяют студенту оптимальным образом организовать процесс обучения. В структуре учебного плана значительное время отводится на самостоятельное изучение данной дисциплины. В рабочей программе приведено примерное распределение часов аудиторной и внеаудиторной нагрузки по различным темам данной дисциплины.

Успешное освоение дисциплины требует:

- посещения студентом всех видов аудиторных занятий;
- ведения конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественной самостоятельной подготовки к практическим занятиям, активной работы на них;
- активной самостоятельной и аудиторной работы студента;
- своевременной сдачи преподавателю заданий по аудиторным видам работ.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

<b>по направлению:</b>	Прикладная математика и информатика
<b>профиль подготовки:</b>	Проектирование и разработка комплексных бизнес-приложений Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики кафедра корпоративных информационных систем
<b>курс:</b>	<u>4</u>
<b>квалификация:</b>	бакалавр
Семестр, формы промежуточной аттестации: 8 (весенний) - Дифференцированный зачет	
<b>Разработчик:</b>	Г.А. Сорокин, phd (к.ф.-м.н.), доцент

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Способен анализировать поставленную задачу, намечать пути ее решения
	ОПК-1.2 Способен строить математические модели, производить количественные расчеты и оценки
	ОПК-1.3 Способен определять границы применимости полученных результатов
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Цифровые экосистемы взаимодействия организаций» обучающийся должен:

### знать:

- Архитектуру цифровых экосистем.
- Технологические компоненты.
- Бизнес-модели в цифровых экосистемах.
- Стратегическое управление.
- Правовые и этические аспекты.
- Примеры успешных и неуспешных кейсов.

### уметь:

- Анализировать цифровые экосистемы.
- Разрабатывать стратегии взаимодействия.
- Управлять проектами в цифровых экосистемах.
- Работать с данными.
- Использовать цифровые инструменты.

### владеть:

- Методологиями анализа и проектирования цифровых экосистем.
- Инструментами для моделирования и анализа цифровых экосистем.
- Ключевыми концепциями и терминологией в области цифровых экосистем.
- Навыками работы в команде и эффективного межличностного общения.

## 3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

1. Дайте определение цифровой экосистемы и опишите ее ключевые характеристики.
2. В чем разница между цифровой экосистемой и традиционной организационной структурой?
3. Объясните концепцию платформенной экономики и ее роль в цифровых экосистемах.
4. Перечислите основные типы цифровых экосистем и приведите примеры каждой.
5. Что такое API и как они способствуют взаимодействию в цифровой экосистеме?
6. Опишите основные архитектурные паттерны, используемые в цифровых экосистемах.
7. Как проектировать цифровую экосистему, учитывая интересы всех участников?
8. Какие технологические решения лежат в основе современных цифровых экосистем?

9. Как обеспечить безопасность и конфиденциальность данных в рамках цифровой экосистемы?
10. Опишите роль больших данных и аналитики в развитии и управлении цифровой экосистемой.

#### **4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

1. Как разработать стратегию для участия в цифровой экосистеме?
2. Какие ключевые показатели эффективности (KPI) следует использовать для оценки успешности цифровой экосистемы?
3. Как управлять рисками и неопределенностью в условиях динамично меняющейся цифровой экосистемы?
4. Опишите различные бизнес-модели, применяемые в цифровых экосистемах, с примерами.
5. Как выбрать подходящую бизнес-модель для конкретной цифровой экосистемы?
6. Какие правовые аспекты необходимо учитывать при создании и развитии цифровой экосистемы?
7. Как обеспечить этическое использование данных в рамках цифровой экосистемы?
8. Какие этические дилеммы возникают при использовании искусственного интеллекта в цифровых экосистемах?
9. Как регулировать конкуренцию в рамках цифровой экосистемы?
10. Приведите примеры успешных и неудачных кейсов управления цифровыми экосистемами и объясните причины успеха/неудачи.

#### **Критерии оценивания**

- оценка «отлично (10)» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений
- оценка «отлично (9)» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений
- оценка «отлично (8)» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение применять их на практике при решении конкретных задач, и правильное обоснование принятых решений
- оценка «хорошо (7)» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;
- оценка «хорошо (6)» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;
- оценка «хорошо (5)» выставляется студенту, если он знает материал, и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;
- оценка «удовлетворительно (4)» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;
- оценка «удовлетворительно (3)» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет фрагментарно основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;



- оценка «неудовлетворительно (2)» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
- оценка «неудовлетворительно (1)» выставляется студенту, который не знает формулировок основных понятий дисциплины

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Дифференцированный зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи заданий и других видов работ, предусмотренных программой дисциплины и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

При проведении устного дифференцированного зачета обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося на дифференцированном зачете не должен превышать одного астрономического часа.

Во время проведения дифференцированного зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также справочной литературой, конспектами лекций или другими материалами.