

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Высшая школа управления и инноваций



УТВЕРЖДАЮ

И.о.декана

/В.В.Печковская /

«28» августа 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КРИПТОЭКОНОМИКА И ТЕХНОЛОГИЯ БЛОКЧЕЙН

Магистратура

27.04.03 «СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ»

Профиль «Прикладная аналитика и управление»

дисциплина по выбору

Форма обучения: очно-заочная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании Совета Факультета.

(протокол № 5, 27.08.2025 г.)

Москва 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление», утвержденным приказом по МГУ от «30» декабря 2020 г. № 1376 от 29 мая 2023 года № 697.

Годы приема на обучение 2024, 2025, 2026

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП относится к базовой части ОПОП

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:

К освоению дисциплины допускаются лица, имеющие законченное высшее образование уровня бакалавриата (любого направления подготовки).

Входные компетенции

Обучающийся должен обладать сформированными на уровне бакалавриата общепрофессиональными и универсальными компетенциями, включая:

- способность к аналитической деятельности;
- базовые методы математического анализа;
- базовые навыки управленческой и аналитической деятельности;
- способность работать с информацией и нормативной документацией.

Входные результаты обучения

Знать:

- сущность и основные виды цифровых валют;
- Цифровые подписи и приватные ключи
- Основные протоколы и алгоритмы консенсуса в блокчейнах

Уметь:

- Использовать ключевые инструменты и программы для управления ЦФА,
- Создавать цифровые активы в блокчейн-экосистеме Ethereum
- Проводить торговые операции на биржах

Владеть:

- навыками языка программирования Solidity для создания ЦФА;
- работы на биржах и торговых площадках;
- создания смарт-контрактов

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора	Планируемые результаты
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать: <ul style="list-style-type: none">– основные методы критического анализа;– методологию системного подхода; Уметь: <ul style="list-style-type: none">– выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления;– осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта;– производить анализ явлений, обрабатывать полученные результаты, делать обоснованные выводы;– определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи),

		<p>подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; – навыками критического анализа; – навыками применения системного подхода к анализу проблемных ситуаций. <p>навыками интерпретации полученных данных в ходе анализа проблемной ситуации и формирования обоснованных выводов</p>
	<p>УК-1.2. Разрабатывает и обосновывает стратегию действий по решению проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.</p>	<p>Знать основные положения разработки стратегии действий по решению проблемной ситуации;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать и обосновывать стратегию действий по решению проблемной ситуации; – использовать системный и междисциплинарные подходы к решению проблемной ситуации; <p>Владеть навыками разработки стратегии действий по решению проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.</p>

<p>УК-3. Способен разрабатывать, реализовывать и управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, предусматривать и учитывать проблемные ситуации и риски проекта</p>	<p>УК-3.1. Разрабатывает концепцию проекта, формулирует цель и задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы постановки целей и задач проекта; – основные элементы концепции проекта. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулировать цели и задачи проекта; – формулировать и обосновывать концепцию проекта; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками постановки целей и задач проекта; – навыками разработки концепции проекта.
---	---	--

	<p>УК-3.2. Разрабатывает план реализации проекта, осуществляет его исполнение, выявляет и анализирует риски</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы планирования проекта; – структуру жизненного цикла проекта; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать план реализации проекта; – применять методы планирования проекта; – выявлять и анализировать риски проекта; – организовать и осуществлять исполнение проекта; – предусматривать и учитывать проблемные ситуации; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами планирования проекта; – навыками разработки плана проекта; – методами анализа рисков проекта.
	<p>УК-3.3. Осуществляет контроль исполнения проекта на всех этапах его жизненного цикла, корректирует план реализации проекта</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы контроля исполнения проекта; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – контролировать исполнение проекта на всех этапах его жизненного цикла

		<ul style="list-style-type: none"> – корректировать план проекта; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками контроля исполнения проекта;
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	УК-5.1. Учитывает обычаи, нормы поведения, культурные особенности в процессе социального и профессионального взаимодействия	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – исторические типы культур и их особенности; – механизмы межкультурного взаимодействия; – принципы соотношения общемировых и национальных культурных процессов; <p>Уметь: выявлять и учитывать культурные особенности людей в процессе социального и профессионального взаимодействия с ними;</p> <p>Владеть навыками межличностного взаимодействия с людьми с учетом их культурных особенностей.</p>
	УК-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы межкультурной и межличностной профессиональной коммуникации; – сущность организационной культуры, ее элементы и уровни, типологии, национальную специфику;

		<ul style="list-style-type: none"> – специфику управления персоналом мультинациональных организаций и проектов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять тип организационной культуры; – осуществлять межкультурную и межличностную профессиональную коммуникацию; – выявлять особенности организационной культуры в организации; <p>Владеть: навыками организации эффективного взаимодействия с учетом межкультурных различий для решения социальных и профессиональных задач.</p>
--	--	--

<p>ОПК-1. Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе ранее приобретенных знаний</p>	<p>ОПК-1.1. Демонстрирует знание законов, естественно-научных и математических методов для использования в профессиональной деятельности в области управления в технических системах</p>	<p>Знать: фундаментальные законы природы и основные физические математические принципы; Уметь: применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области управления в технических системах; Владеть: навыками использования ранее приобретенных знаний математики, естественных и технических наук при решении практических задач в области управления в технических системах.</p>
	<p>ОПК 1.2. Проводит анализ и выявляет естественно-научную сущность проблемы управления в технической системе</p>	<p>Знать: – естественнонаучные методы познания; – методологию научных исследований;</p> <p>Уметь: – проводить анализ проблемы и выявлять её естественнонаучную сущность; – применять законы математики, естественных и технических наук для анализа проблемы управления в технической системе;</p> <p>Владеть навыками определения естественнонаучной сущности проблемы управления в технической системе.</p>

<p>ОПК-2. Способен применять комплексный подход к сбору данных, продвинутые методы их обработки и анализа при решении управленческих и исследовательских задач.</p>	<p>ОПК-2.1. Проводит сбор, верификацию и оценку информации, необходимой для принятия управленческих решений.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные методы сбора и анализа данных; – процесс принятия управленческих решений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять сбор и верификацию данных; – применять современные телекоммуникационные средства и источники сети Интернет; – принимать решения управленческих и исследовательских задач; <p>Владеть:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> – навыками поиска информации, необходимой для решения управленческих и исследовательских задач; навыками решения управленческих и исследовательских задач;
	<p>ОПК-2.2. Применяет продвинутые методы обработки и анализа данных при решении управленческих и исследовательских задач.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные методы сбора и анализа данных; – современные методы, программные и технические средства обработки и анализа данных; – процесс принятия управленческих решений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять современные программные и технические средства в области обработки и анализа данных; – применять основные методы обработки и анализа данных; – обрабатывать и интерпретировать полученные результаты;

		Владеть навыками обработки и анализа данных при решении управленческих и исследовательских задач.
ОПК-3. Способен решать задачи системного анализа и управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	ОПК-3.1. Применяет результаты и тенденции последних достижений науки и техники для решения задач в области управления в технических системах	Знать: особенности развития последних достижений науки и техники в области управления в технических системах; Уметь: – выявлять тенденции технологического развития в наукоемких сферах деятельности; – решать задачи управления в технических системах с использованием современных технологий; Владеть: навыками применения современных технологий для решения задачи управления в технических системах.
	ОПК-3.2. Использует фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах	Знать: общие методы решения базовых задач управления в технических системах; Уметь: – применять знания естественных наук для построения математических моделей объектов и процессов; – применять методы и способы решения базовых задач в технических системах;

		<p>Владеть навыками решения базовых задач управления в технических системах.</p>
<p>ПК-1. Способен выявлять и оценивать тенденции технологического развития в области ИТ и автоматизации организации, осуществлять технологическое прогнозирование</p>	<p>ПК-1.1. Выявляет и оценивает тенденции технологического развития в области ИТ и автоматизации организации</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы построения концептуальных, математических и имитационных моделей; – передовой отечественный и зарубежный опыт в области развития науки и техники; – методы прогнозирования, технико-экономических исследований научно-технических решений и нормативного проектирования инновационных видов продукции и процессов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать научную, научно-техническую информацию в области ИТ и автоматизации организации; – выявлять и оценивать тенденции технологического развития в наукоемких сферах на основе анализа, обобщения и систематизации передового опыта в сфере инноватики по материалам ведущих научных журналов и изданий, с использованием электронных библиотек и интернет-ресурсов; – оценивать возможные результаты внедрения передовых технологических

		<p>решений в области ИТ и автоматизации организации;</p> <p>Владеть навыками подготовки предложений по повышению эффективности деятельности организации посредством внедрения ИТ и осуществления автоматизации организации.</p>
	<p>ПК-1.2. Осуществляет технологическое прогнозирование в области ИТ и автоматизации организации</p>	<p>Знать основные положения и методы технологического прогнозирования;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать источники информации для анализа данных, необходимых для составления прогноза в области ИТ и автоматизации организации; – применять методы анализа данных и построения математических моделей; – применять программные средства планирования, мониторинга, контроля исполнения, формирования прогнозных данных; – выполнять технико-экономический анализ проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального варианта реализации инноваций;

		<ul style="list-style-type: none"> – прогнозировать тенденции развития науки и техники в области ИТ и автоматизации организации; <p>Владеть навыками формирования прогноза технологического развития в области ИТ и автоматизации организации.</p>
<p>ПК-2. Способен представить (опубликовать) результат научного исследования по направлению профессиональной подготовки на конференции или в печатном издании, в том числе на иностранном языке, в виде отчета, реферата, научной статьи, оформленной в соответствии с имеющимися требованиями</p>	<p>ПК-2.1. Представляет результат научного исследования по направлению профессиональной подготовки на конференции или в печатном издании</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы представления научного результата на иностранном языке; – особенности подготовки научной публикации и выступления; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – готовить презентацию научного исследования, в том числе на иностранном языке; – представлять и аргументированно излагать результат научного исследования; – вести дискуссию с аудиторией в рамках академического и профессионального взаимодействия; <p>Владеть навыками представления результата научного исследования по направлению профессиональной подготовки на конференции или в печатном издании в рамках</p>

		академического и профессионального взаимодействия.
СПК -2. Способен применять методы анализа данных для разработки продуктовой и технологической стратегии развития организации.	СПК-2.1. Применяет методы анализа данных для разработки продуктовой и технологической стратегии развития организации	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фундаментальные разделы математики; – методы системного анализа; – теорию продуктового менеджмента; – теорию стратегического менеджмента; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности и применять математический аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений в области решения профессиональных задач; – применять методы анализа данных; – применять инструментальные и программные средства для анализа данных; – анализировать и оценивать инновационный потенциал организации; – проводить маркетинговое исследование рынка и продуктов конкурентов;

		<ul style="list-style-type: none"> – применять методы разработки стратегии развития организации; <p>Владеть навыками анализа данных для решения профессиональных задач с применением современных технологий по разработке продуктовой и технологической стратегии развития организации.</p>
		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теорию командообразования; – методы «гибкого» управления командой (группой); – информационные технологии деловой коммуникации; – особенности организации удаленной работы; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формировать команду проекта с учетом личностных и функциональных особенностей для достижения поставленной цели; – использовать современные информационные технологии деловой коммуникации; – применять методы «гибкого» управления при формировании; – организовать коммуникацию с внешними исполнителями;

		<p>Владеть навыками формирования команды проекта с привлечением внешних исполнителей.</p>
		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – этапы жизненного цикла команды проекта; – методы развития команды проекта; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять методы мотивации членов команды проекта; – решать конфликты между членами команды проекта; – обеспечивать эффективную коммуникацию между членами команды проекта; <p>Владеть навыками обеспечения эффективной работы команды проекта для достижения целей организации.</p>
		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы управления организационными и технологическими изменениями; – методы анализа данных; – методы системного анализа;

		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать готовность организации к осуществлению изменения архитектуры информационной системы; – анализировать и оценивать влияние изменений в информационной системе на основные параметры организации и/или проекта; <p>Владеет навыками формирования отчета по влиянию изменений в информационной системе на основные параметры организации и/или проекта.</p>
--	--	--

I.

4. Объем курса – 72 часа, 2 зачетные единицы, в том числе 36 часов – аудиторная нагрузка, 36 часов – самостоятельная работа студентов. Изучается на 2 курсе (3 семестр), итоговая форма отчетности – *зачет*.

Рубежный контроль: тестирование и проектная работы по отдельным разделам дисциплины.

Форма обучения: очно-заочная

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

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего(часы)	В том числе						
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы¹</i>					Самостоятельная работа обучаю <i>Виды самостоятельной работы</i>	
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальная работа с обучающимися	Всего		
Тема 1 Цифровая финансовая система	6	2				2		
Тема 2 Технология блокчейн на финансовых рынках;	8	2				2		
Тема 3 Централизованные и децентрализованные биржи криптовалют, криптовалютные кошельки;	8	2				2		
Тема 4 Создание смарт контрактов для финансовых рынков;	24	4	4			8		

¹ Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых консультаций или индивидуальной работы с обучающимися

Тема 5 Государственное регулирование криптовалют и ЦФА: международный и российский опыт.	24	4	4			8			
Тест	4 часа						8		
Итого	72	36					36		

6. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) представлен в приложении «ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОС)»

Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения:

Проектные задания на основе материалов курса

Вопросы к зачёту.

Итоговый тест.

Шкала и критерии оценивания (шкала и критерии оценивания могут быть едиными (типовыми) для всех дисциплин (модулей), входящих в ОПОП)

№ п/п	СТРУКТУРА	Баллы по каждому модулю
1.	Оценка за активное участие в учебном процессе и посещение занятий:	
	Всех занятий	5
	Не менее 75%	4

	Не менее 50%	3
	Не менее 25%	2
	Итого:	до 5
2.	проектное задание в формате презентации	От 0 До 45
	Итого:	
3.	Итоговый тест	50
	ВСЕГО:	100

Пересчет на 5 балльную систему

2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
< 50	50-64	65-84	85-100

7. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы

а) Основная литература:

1. Вигна, П. Эпоха криптовалют. Как биткойн и блокчейн меняют мировой экономический порядок [Текст] / Пол Вигна, Майкл Дж. Кейси. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2021. – 432 с.
2. Воттенхофер, Р. «Наука о блокчейне» [Текст] / Р. Воттенхофер – М.: Вершина, 2022. – 271 с.
3. Свон, М. Блокчейн. “Схема новой экономики” [Текст] / М. Свон. – М.: Олим Бизнес, 2022г. – 240 с.
4. Андрополос А. “Освоение биткоинов:внедрение цифровых криптовалют”// -O’Reilly Media, 2022, 641с.

5. Брукшир, Дж. Информатика и вычислительная техника. 7 –е изд. [Текст] / Дж. Брукшир. – СПб.: Питер, 2004. – 620 с.: ил.
6. Andreas, M. Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies / Antonopoulos, Andreas M. O'Reilly Media, Inc – 2014. – 298 с.
7. Antonopolous A.M. Mastering bitcoin: “Unloding digital crypto-currencies” Sebastopol, CA: O’Reilly Media, 2017
8. Nakamoto S. “Bitcoin v.0.1. Released”// The mail archive, 2009г
9. Hileman, G., Rauchs, M. . “Global cryptocurrency benchmarking study”// Cambridge Centre for Alternative Finance. Cambridge. Retrieved from: https://www.jbs.cam.ac.uk/fileadmin/user_upload/research/centres/alternative-finance/downloads/2017-global-cryptocurrency-benchmarking-study.pdf (accessed 30 October 2018)
10. Nakamoto, S. “ Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”// -2009 Retrieved from: [https://bitcoin.org/ bitcoin.pdf](https://bitcoin.org/bitcoin.pdf)
11. Bolt, W., Oordt, “ On the Value of Virtual Currencies”// -2020г. 68с.

● **Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.gks.ru/>.
2. ЭБС «Юрайт» [раздел «ВАША ПОДПИСКА: учебники и учебные пособия издательства «Юрайт»]: сайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/catalog/>.
3. ЭБС издательства «Лань» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы]: сайт. – URL: <http://e.lanbook.com>.

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

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. ЭБС «Юрайт» [раздел «ВАША ПОДПИСКА: учебники и учебные пособия издательства «Юрайт»]: сайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/catalog/>
2. ЭБС издательства «Лань» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы] : сайт. – URL: <http://e.lanbook.com>
3. <https://www.econ.msu.ru/elibrary> – электронная библиотека Экономического факультета МГУ
4. <https://www.nbmgu.ru> – Научная библиотека МГУ

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. [https:// remix.ethereum.org](https://remix.ethereum.org) – создание смарт-контрактов
2. <https://github.com/> -
3. [https://habr.com/ru/post/277275/-](https://habr.com/ru/post/277275/)

- **Описание материально-технической базы**

Для проведения образовательного процесса необходима аудитория, оборудованная компьютером и проектором, необходимыми для демонстрации презентаций. Обязательное программное обеспечение – MS Office, среда разработки Ethereum, Anaconda дистрибутив , Python

Материально-техническое обеспечение (МТО) соответствует необходимым требованиям, включая аудитории, ПО и доступ к базам данных и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Язык преподавания: русский.

Автор (авторы) программы: преподаватель Высшей школы управления и инноваций МГУ им. М.В. Ломоносова С.С. Ивлев

Преподаватель (преподаватели) программы: преподаватель Высшей школы управления и инноваций МГУ имени М.В. Ломоносова С.С. Ивлев