

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО
ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Факультет финансов и банковского дела

Ректор
_____ В.А. Мау
«__» _____ 2021 г

УТВЕРЖДЕНА
ученым советом РАНХиГС
Протокол от «26» января 2021 г. № 01

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации**

**«Технология распределенного реестра Blockchain на финансовых
рынках: банковский бизнес, страхование, биржевое дело»**

Москва, 2021

Разработчик

Зав. кафедрой
Фондовые рынки и финансовый
инжиниринг, д.э.н.
(ученое звание, ученая степень, должность)


(подпись)

К.Н. Корищенко
(Ф.И.О.)

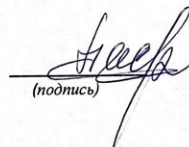
Руководитель программы

Зав. кафедрой
Фондовые рынки и финансовый
инжиниринг, д.э.н.
(ученое звание, ученая степень, должность)


(подпись)

К.Н. Корищенко
(Ф.И.О.)

Руководитель структурного подразделения
Декан Факультета финансов и банковского дела
д.э.н., профессор кафедры «Регулирование
деятельности финансовых институтов»
(ученое звание, ученая степень, должность,
структурное подразделение)


(подпись)

С.С. Насибян
(Ф.И.О.)

Дополнительная профессиональная программа рассмотрена и одобрена на заседании
ученого совета Факультета Финансов и банковского дела РАНХиГС «11» января 2021 г.,
протокол № 1.
(наименование структурного подразделения)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика программы	4
1.1. Цель реализации	4
1.2. Нормативная правовая база	4
1.3. Планируемые результаты освоения.....	5
1.4. Категория слушателей	6
1.5. Формы обучения и сроки освоения	6
1.6. Период обучения и режим занятий.....	6
1.7. Документ о квалификации.....	6
2. Содержание программы	6
2.1. Календарный учебный график	6
2.2. Учебный план	7
2.3. Рабочие программы (модулей).....	10
3. Организационно-педагогическое обеспечение	15
3.1. Кадровое обеспечение.....	15
3.2. Материально-техническое и программное обеспечение реализации программы 16	
3.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	16
3.4. Список рекомендуемой литературы (в том числе электронные источники)	16
3.4.1. Основная литература	16
3.4.2. Дополнительная литература.....	16
3.4.3. Интернет-ресурсы	16
4. Оценка качества освоения программы	17
Приложение 1. Рецензии (внутренняя и внешняя)	

1. Общая характеристика программы

1.1. Цель реализации

Блокчейн – одна из наиболее популярных современных технологий, которая позволяет переосмыслить то, как взаимодействуют отдельные члены общества, участники компьютерных сетей. Значимость и масштаб технологии можно сравнить с проникновением в жизнь интернета. И, соответственно, можно ожидать, что эффект от внедрения новой технологии окажется сравнимым по масштабу. Рынок блокчейн-проектов развивается крайне бурными темпами, происходит массовая адаптация новой технологии, осуществляются попытки внедрения блокчейна во многие сферы жизни человечества. При этом, важным элементом является то, что развитие технологий сильно опережает регулирование. В этом контексте крайне важно добиться необходимого уровня понимания у профессионалов в самых разных областях, которые столкнутся с новой технологией в своей повседневной деятельности в самом ближайшем будущем.

Цель реализация программы - достижение следующих образовательных результатов: формирование у слушателей знаний о базовых технологиях в основе блокчейн-проектов, функционировании, структуре, основных элементах и эволюции блокчейн-систем, основ законодательного регулирования в России и ведущих странах мира, основах финансовой грамотности и информационной безопасности, основных вызовах, тенденциях развития новой сферы.

Задачи – формирование представления о технологических основах блокчейн-систем, основных участниках данного рынка, состоянии развития отрасли на сегодняшний день и направлении ее развития в ближайшем будущем. В процессе прохождения программы слушатели найдут подтверждение перспективности новой технологии не только в финансовой сфере, но и применительно к самым обширным отраслям экономики. Программа поможет выявить направления дальнейшей интеграции блокчейн-систем в действующую финансовую систему, сферы учета и хранения данных, государственные реестры, медицину, сформирует понимание текущего состояния законодательного регулирования в данной сфере.

1.2. Нормативная правовая база

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации разработана на основании следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон от 2 декабря 1990 № 395-1 «О банках и банковской деятельности»
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ) от 30 ноября 1994 г. № 51-ФЗ
3. Федеральный закон от 22 апреля 1996 г. № 39-ФЗ «О рынке ценных бумаг»
4. Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих, Раздел I Общеотраслевые квалификационные характеристики должностей работников, занятых на предприятиях, в учреждениях и организациях (Постановление Минтруда РФ от 21.08.1998 № 37).
5. Федеральный закон от 25 февраля 1999 г. № 40-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве) кредитных организаций»
6. Федеральный закон от 10 июля 2002 г. № 86-ФЗ «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)».
7. Федеральный закон от 10 декабря 2003 г. № 173-ФЗ «О валютном регулировании и валютном контроле» (в ред. от 23 июля 2013 г.).
8. Федеральный закон от 23 декабря 2003 г. № 177-ФЗ «О страховании вкладов физических лиц в банках Российской Федерации»
9. Федеральный закон от 30 декабря 2004 г. № 218-ФЗ «О кредитных историях»
10. Федеральный закон от 27 июня 2011 г. № 161-ФЗ «О национальной платежной системе»
11. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

12. Приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. N 499 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам".
13. Федеральный закон от 21 декабря 2013 г. № 353-ФЗ «О потребительском кредите (займе)».
14. «Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов» (утв. Минобрнауки России 22.01.2015 № ДЛ-1/05вн).
15. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 31 марта 2015 г. N 204н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по платежным системам".
16. Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (ОКВЭД2) ОК 029-2014 (Приказ Росстандарта от 10.11.2015 № 1745-ст).
17. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 19 апреля 2017 г. N 366н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по дистанционному банковскому обслуживанию".
18. Приказ РАНХиГС «Об утверждении Положения о дополнительных профессиональных программах (повышения квалификации и профессиональной переподготовки)» №01-4285 от 17 июля 2017 г.
19. Приказ РАНХиГС «Об утверждении локальных нормативных актов РАНХиГС по дополнительному профессиональному образованию» №02-461 от 19 апреля 2019 года
20. Минобрнауки России: Приказ от 12.08.2020 г. №952 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — магистратура по направлению подготовки 38.04.02 Менеджмент".
21. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 г. / Министерство экономического развития РФ.
22. Ежегодные Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики.
23. Основные направления развития и обеспечения стабильности функционирования финансового рынка РФ., рег. номер 276.

1.3. Планируемые результаты освоения

Таблица 1

Планируемые результаты освоения

Виды деятельности	Профессиональные компетенции, установленные самостоятельно (ПКс) или трудовые функции (формируются и (или) совершенствуются)
ВД 1. Организационно-управленческая	ПКс-1 Способность определять перспективные направления развития секторов финансового рынка, в частности, дистанционного банковского обслуживания, биржевого и страхового дела
ВД 2. Информационно-аналитическая	ПКс-2 Способность оценивать риски и полезный эффект от внедрения инновационных инструментов на базе блокчейн в систему дистанционного банковского обслуживания
	ПКс-3 Способность анализировать мировые тенденции в области развития и модернизации платежных сервисов и инструментов в составе информационной системы
Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и (или) общие (общекультурные) компетенции (ОК/УК)	

Код и наименование компетенции
ОПК-2 Способен применять современные техники и методики сбора данных, продвинутые методы их обработки и анализа, в том числе использовать интеллектуальные информационно-аналитические системы при решении управленческих и исследовательских задач

1.4. Категория слушателей

К освоению программы допускаются лица, имеющие высшее образование, а также обладающие профессиональными навыками в сфере финансов, управления и современных технологий.

1.5. Формы обучения и сроки освоения

Форма обучения очная. Общая трудоемкость программы 126 академических часов: 54 академических часа контактной работы со слушателем, 2 академических часа на итоговую аттестацию; 72 академических часа выделено на самостоятельную работу слушателя.

1.6. Период обучения и режим занятий

Календарным графиком учебного процесса по программе предусмотрено обучение в течение 3-х недель в объеме 54 аудиторных часа. Итоговая аттестация проводится в день завершения всей программы обучения.

1.7. Документ о квалификации

Удостоверение о повышении квалификации «Специалист открытого реестра blockchain» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации».

2. Содержание программы

2.1. Календарный учебный график

Условные обозначения:
УЗ – учебные занятия;
ИА – итоговая аттестация.

Таблица 2

Календарный учебный график		
Период обучения – 3 недели		
1 неделя	2 неделя	3 неделя
УЗ	УЗ	УЗ/ ИА

2.2. Учебный план

Таблица 3

Наименование тематик (модуля), практики (стажировки) ¹	Общая трудоемкость, час	Контактная работа, час.			С применением дистанционных образовательных технологий, электронного обучения, час.			Самостоятельная работа, час	Текущий контроль успеваемости ¹	Промежуточная аттестация ²	Код компетенции	Перезачет		
		Всего	В том числе		Всего	В том числе								
			Лекции / в интерактивной форме	Лабораторные занятия (практикум) / в интерактивной форме		Практические (семинарские) занятия / в интерактивной форме	Лекции/ в интерактивной форме						Лабораторные занятия (практикум) / в интерактивной форме	Практические (семинарские) занятия / в интерактивной форме
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1. Практический курс по проведению базовых банковских транзакций на платформе Hyperledger Fabric														
Тема 1.1. Технологии блокчейн: децентрализация, распределенный реестр, консенсус и безопасность. Особенности закрытого Blockchain	6	4	2	-	2	-	-	-	-	2	О	-	ОПК-2 ПКс-2 ПКс-3	-
Тема 1.2. Описание операционной системы Hyperledger Fabric. Терминология. Свойства технологии разработанной Linux Foundation и IBM	6	4	2	-	2	-	-	-	-	2	О,Д	-	ПКс-3 ОПК-2	-

Тема 1.3. Hyperledger Fabric для финансовых институтов. Преимущества технологии Hyperledger	6	4	2	-	2	-	-	-	-	2	О	-	ПКс-3 ОПК-2	-
Тема 1.4. Создание бизнес – сети с участием регулятора, банка и клиентов.	8	4	2	-	2	-	-	-	-	4	О,Д	-	ОПК-2 ПКс-1 ПКс-2 ПКс-3	-
Тема 1.5. Проведение банковских транзакций: бухгалтерские проводки, отражение операций в блокчейн, работа с интерфейсом пользователя.	10	4	2	-	2	-	-	-	-	6	О,Д	-	ОПК-2 ПКс-3	-
Тема 1.6. Необходимое программное обеспечение. Развертывание бизнес-сети.	8	4	2	-	2	-	-	-	-	4	О,Д	-	ОПК-2 ПКс-3	-
Тема 1.7. Практическое занятие (зачетная работа). Написание слушателями простых смарт-контрактов.	10	4	2	-	2	-	-	-	-	6	О	-	ПКс-1 ОПК-2	-

Раздел 2. Введение в криптовалюты														
Тема 2.1. Введение в криптовалюты	6	2	2	-	-	-	-	-	-	4	О	-	ПКс-2 ПКс-3	-
Тема 2.2. Bitcoin client	8	2	2	-	-	-	-	-	-	6	О	-	ПКс-1 ОПК-2	-
Тема 2.3. Ключи, адреса, кошельки	8	2	2	-	-	-	-	-	-	6	О, Д	-	ПКс-1 ОПК-2	-
Тема 2.4. Жизненный цикл транзакции	10	4	2	-	2	-	-	-	-	6	О, Д	-	ПКс-3 ОПК-2	-
Тема 2.5. Сеть биткоин	8	2	2	-	-	-	-	-	-	6	О	-	ПКс-1 ПКс-3	-
Тема 2.6. Структура блока	10	4	2	-	2	-	-	-	-	6	О, Д	-	ОПК-2 ПКс-3	-
Тема 2.7 Майнинг и консенсус	10	4	2	-	2	-	-	-	-	6	О	-	ОПК-2 ПКс-1	-
Тема 2.8. Смарт-контракты	10	4	2	-	2	-	-	-	-	6	-	-	ОПК-2 ПКс-3	-
Итого:	124	52	30	-	22	-	-	-	-	72	-	-	-	-
Итоговая аттестация	2	Зачет										-	-	
Всего:	126													

¹ Формы текущей аттестации: О - опрос, Д – диспут и т.д.

² В соответствующей графе указывается форма промежуточной аттестации:
З – зачет;

2.3. Рабочие программы

Таблица 4.

Планируемые результаты обучения

Виды деятельности	Профессиональные компетенции или трудовые функции (формируются и (или) совершенствуются) ПСК и ПК	Знания	Умения	Практический опыт
<p>ВД 1. Организационно-управленческая</p>	<p>ПКс-1 Способность определять перспективные направления развития секторов финансового рынка, в частности, дистанционного банковского обслуживания, биржевого и страхового дела</p>	<ul style="list-style-type: none"> - отечественного и зарубежного опыта в области дистанционного банковского обслуживания; - трендов развития автоматизированных банковских систем и технологий; - основ функционирования информационных сетей и базовых навыков коммуникации; - приоритетных и новых видов информационных технологий и ТС; - основных провайдерских фирм и их характеристик; - способов и инструментов общения в сети; - основных понятий и теорем теории информации и кодирования; - основных принципов и способов кодирования и декодирования; - характеристик кодов разного типа, понятия оптимального и помехоустойчивого кодирования; - методов исследования кодов и их применений в ЭВМ и системах защиты информации; - основных классов кодов, их параметров и алгоритмов кодирования/декодирования; - перспективных методов и подходов к кодированию информации. 	<ul style="list-style-type: none"> - использовать базы данных по дистанционному банковскому обслуживанию; - оценивать эффект от внедрения новшеств в системы дистанционного банковского обслуживания; - выбирать необходимые для решения аналитических и исследовательских задач информационные ресурсы и источники знаний в электронной среде. - оценивать и сопоставлять современные информационные технологии и ТС, применяемые в сетевом бизнесе; - вычислять количество информации в сообщениях дискретного источника канала связи; кодировать и декодировать сообщения источника одним из изученных кодов, оценивать его оптимальность и помехоустойчивость; - оценивать количество информации, вероятность ошибки на выходе канала связи и вероятность ошибочного декодирования выбирать, реализовывать и применять кодирующие и декодирующие алгоритмы для различных 	<ul style="list-style-type: none"> - владения методами и приемами анализа состояния и перспектив развития рынка криптовалют и коллективного инвестирования, применения смарт-контрактов; - владения навыками работы с ресурсами сети Интернет; - владения навыками проведения исследования и анализа конъюнктуры сетевого рынка с помощью ИТ; - владения навыками сравнительного анализа кодов и алгоритмов;

			классов задач; - реализовывать перспективные методы и подходы к кодированию информации.	
ВД 2. Аналитическая	ПКс-2 Способность оценивать риски и полезный эффект от внедрения инновационных инструментов на базе блокчейн в систему дистанционного банковского обслуживания	- специальной терминологии, связанной с созданием и применением в практике технологий блокчейн, криптовалют, смартконтрактов и коллективного инвестирования; в - возможностей технологий распределенных реестров и перспектив их применения; - проблем и рисков использования криптовалют в платежной сфере; - областей и особенностей использования смарт-контрактов;	- оценивать потенциальные риски и перспективы проектов коллективного инвестирования; - использовать технологии блокчейн, криптовалюты и смартконтракты в целях разработки и реализации новых программных продуктов и услуг, бизнес-моделей.	- владения методами оценки легитимности и эффективности использования технологий блокчейн, криптовалют и коллективного инвестирования; - владения навыками анализа проектов коллективных инвестиций и рынка криптовалют;
	ПКс-3 Способность анализировать мировые тенденции в области развития и модернизации платежных сервисов и инструментов в составе информационной системы	- зарубежного опыта и тенденций развития коллективного инвестирования; - нормативно-правового регулирования в сфере криптовалют и коллективного инвестирования за рубежом и в России.	- применять зарубежный опыт по использованию технологий блокчейн в разработке программных решений в отечественной практике;	- использования зарубежного бенчмарка для улучшения и модернизации отечественных программных решений;
Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и (или) общие (общекультурные, универсальные) компетенции (ОК/УК)				
Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Практический опыт	
ОПК-2 Способен применять современные техники и методики сбора данных, продвинутые методы их обработки и анализа, в том числе использовать интеллектуальные информационно-аналитические системы при решении управленческих и исследовательских задач	- принципов оценки эффективности деятельности в рамках создания и развития проектов с применением блокчейн; - ключевых рисков банковской деятельности, рисков создания и развития проектов блокчейн в области дистанционного банковского обслуживания, биржевой и страховой деятельности; - нормативно-правовой базы, регулирующей применение технологии блокчейн.	- пользоваться инструментами сбора, обработки и анализа информации в рамках создания и развития проектов с применением технологии блокчейн;	- владения методами анализа состояния и перспектив международного банковского бизнеса, биржевой и страховой деятельности и реализации проектов в указанных областях с применением технологии блокчейн;	

Таблица 5

Структура программы

№ п/п	Наименование тем (разделов) программы	Количество часов (час.) и (или) зачетных единиц (з.е.)					С применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий (час.) и (или) зачетных единиц (з.е.)					Форма текущего контроля успеваемости ³ , промежуто чной аттестации
		Вс его	Контактная работа			СР	Вс его	Контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ			Л	ЛЗ	ПЗ		
Раздел 1. Практический курс по проведению базовых банковских транзакций на платформе Hyperledger Fabric.												
1.1	Технологии блокчейн: децентрализация, распределенный реестр, консенсус и безопасность. Особенности закрытого Blockchain	4	2	-	2	2	-	-	-	-	-	О
1.2	Описание операционной системы Hyperledger Fabric. Терминология. Свойства технологии разработанной Linux Foundation и IBM	4	2	-	2	2	-	-	-	-	-	О,Д
1.3	Hyperledger Fabric для финансовых институтов. Преимущества технологии Hyperledger	4	2	-	2	2	-	-	-	-	-	О
1.4	Необходимое программное обеспечение. Развертывание	4	2	-	2	4	-	-	-	-	-	О,Д
1.5	Создание бизнес – сети с участием регулятора, банка и клиентов	4	2	-	2	4	-	-	-	-	-	О,Д
1.6	Проведение банковских транзакций: бухгалтерские проводки, отражение операций в блокчейн, работа с интерфейсом пользователя	4	2	-	2	6	-	-	-	-	-	О,Д
1.7	Практическое занятие. Ознакомление с примерами кодов и написание слушателями простых смарт-контрактов	4	2	-	2	6	-	-	-	-	-	О

³Формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), диспут (Д), и др.

№ п/п	Наименование тем (разделов) программы	Количество часов (час.) и (или) зачетных единиц (з.е.)					С применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий (час.) и (или) зачетных единиц (з.е.)					Форма текущего контроля успеваемости ³ , промежуто чной аттестации
		Вс его	Контактная работа			СР	Вс его	Контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ			Л	ЛЗ	ПЗ		
Раздел 2. Введение в криптовалюты.												
2.1	Введение в криптовалюты, blockchain	2	2	-	-	4	-	-	-	-	-	О
2.2	Bitcoin client	2	2	-	-	6	-	-	-	-	-	О
2.3	Ключи, адреса, кошельки	2	2	-	-	6	-	-	-	-	-	О, Д
2.4	Жизненный цикл транзакции	4	2	-	2	6	-	-	-	-	-	О, Д
2.5	Сеть биткоин	2	2	-	-	6	-	-	-	-	-	О
2.6	Структура блока	4	2	-	2	6	-	-	-	-	-	О, Д
2.7	Майнинг и консенсус	4	2	-	2	6	-	-	-	-	-	О
2.8	Смарт-контракты	4	2	-	2	6	-	-	-	-	-	-
Итого:		52	30	-	22	72						
Итоговая аттестация		2										3
Всего		126										

Таблица 6

Содержание программы

Номер темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
Раздел 1. Практический курс по проведению базовых банковских транзакций на платформе Hyperledger Fabric	
Тема 1.1	Технологии блокчейн: децентрализация, распределенный реестр, консенсус и безопасность. Различие между блокчейн и базой данных. Особенности закрытого Blockchain. Централизованное хранение данных. Использование технологии распределенного реестра DLT. Преимущества технологии блокчейн для финансовых институтов. Финансовая терминология и терминология блокчейн. Фотография состояния (World State)
Тема 1.2	Описание операционной системы Hyperledger Fabric. Терминология. Свойства технологии разработанной Linux Foundation и IBM. Создание сети, состоящей из Центрального банка, финансовых институтов, клиентов, аудиторских компаний и других участников бизнес-сети. Компоненты сети блокчейн Fabric. Hyperledger Composer. Структура блокчейна, Структура фотографии состояния, консенсус, свойства ACID и CAP 37, HSMs.

Номер темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
Тема 1.3	Hyperledger Fabric для финансовых институтов. Преимущества и недостатки архитектуры Hyperledger Fabric, состоящей из компонентов (development design and runtime design). Архитектура Hyperledger Fabric. Роль управления (governance) в бизнес-сети. Создание программного интерфейса приложений (APIs).
Тема 1.4	Создание бизнес – сети на базе операционной системы Hyperledger Fabric с участием регулятора, банков и клиентов, и использование процесса, называемого консенсусом. Учреждение банка, создание активов, проведение транзакций, регистрация событий (events), проведение расчетов и переводов. Схема бизнес-сети (узлы-банки и ЦБ), объяснение консенсуса.
Тема 1.5	Проведение банковских транзакций: бухгалтерские проводки, отражение операций в блокчейн, работа с интерфейсом пользователя. Отражение транзакций бухгалтерскими проводками в финансовой отчетности и в блокчейн (неизменяемая очередь сообщений). Остатки на счетах и фотография состояния. Знакомство с интерфейсом пользователя. Схема блоков коммерческого банка на операционной системе Hyperledger Fabric.
Темы 1.6	Инсталляция интерфейса командной строки. Установка необходимого программного обеспечения. Развертывание бизнес-сети. Docker Node: 8.9 npm: v5.x, git: 2.9.x, Python: 2.7.x, редактор кода. Загрузка и установка node.js package manager, Fabric runtime. Развертывание операционной системы Hyperledger Fabric, установка интегрированной среды разработки.
Тема 1.7	Практическое занятие. Ознакомление с примерами кодов и написание слушателями простых смарт-контрактов по проведению банковских транзакций. Необходимо написать смарт-контракт (чейнкод) для одной из операций: 1. Регистрация и инициализация банка, клиентов, транзакций. 2. Добавление участников. 3. Проведение простых банковских транзакций, работа с интерфейсом пользователя. 3. Вызов функций чейнкода для обновления «фотографии состояния» (World State). 4. Получение информации о транзакциях.
Раздел 2. Введение в криптовалюты	
Тема 2.1	Криптовалюты, blockchain. История возникновения криптовалют. Виды криптовалют. Технология распределенных баз данных. Time-stamping (отметка времени), функции хэширования и дерево Меркла. Разница между Блокчейн-технологией и технологии распределенных баз данных. История развития Блокчейн-технологии. Задачи, которые могут выполнять технологии основанные на Блокчейн. Виды Блокчейн: а) общедоступный (permissionless Blockchain); б) закрытый Блокчейн (permissioned Blockchain). Примеры применения различных Блокчейн-технологий в банковской сфере.
Тема 2.2	Bitcoin client. Анализ и разбор транзакций. Анализ блоков. Создание транзакций
Тема 2.3	Ключи, адреса, кошельки. Введение в криптографию. Открытый и закрытый ключ. Генерация открытого ключа. Адреса Bitcoin (Base58 and Base58Check Encoding Key Formats). Nondeterministic (Random) Wallets.Deterministic (Seeded) Wallets.Mnemonic Code Words. Hierarchical Deterministic Wallets (BIP0032/BIP0044). Pay-to-Script Hash (P2SH) , Multi-Sig Addresses
Тема 2.4	Жизненный цикл транзакции. Создание транзакции. Передача транзакции в сеть Bitcoin. Распространение транзакции по сети bitcoin. Outputs and Inputs. Плата за транзакцию. Добавление стоимости транзакции. Скриптовый язык транзакций. Script Construction (Lock + Unlock) Scripting Language. Тюринг понота. Pay-to-Public-Key-Hash (P2PKH). Pay-to-Public-Key Multi-Signature Data Output (OP_RETURN). Pay-to-Script-Hash (P2SH).

Номер темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
Тема 2.5	Сеть биткоин Архитектура сети Peer-to-Peer. Типы и роли нод. Simplified Payment Verification (SPV). Фильтры Блума. Mempool
Тема 2.6	Структура блока. Хедер блока. Идентификаторы блока. Дерево Merkle.
Тема 2.7	Майнинг и консенсус Децентрализованный консенсус. Независимая верификация транзакций. Майнерские ноды. Виды оборудования для майнинга. Агрегирование транзакций в блоки. Coinbase-награда. PoW алгоритм. Валидация блока. Ветвление сети. Виды атак на сеть. Виды консенсуса.
Тема 2.8	Смарт-контракты Кодирование, написание смарт-контрактов на языке Solidity. Установка Geth и Mist. Токены. Стандарт ERC20, ERC223. Структура и этапы ICO. Децентрализованные приложения.

3. Организационно-педагогическое обеспечение

3.1. Кадровое обеспечение

Таблица 7

Сведения о профессорско-преподавательском составе

Ф.И.О. преподавателя	Наименование образовательной организации, которую окончил, направление (специальность) и квалификации по диплому	Основное/дополнительное место работы, должность, ученая степень, ученое (почетное) звание, дополнительная квалификация	Стаж работы в области профессиональной деятельности и или дополнительные квалификации	Стаж научно-педагогической работы		Наименование читаемой тематики (модуля), практики/стажировки (при наличии) по данной программе
				Всего	В том числе по читаемой программе (модулю)	
1. Дедищев Александр Владимирович	Академия Внешней Торговли. Экономист внешнеэкономических связей. Факультет ФВЭС (Внешне-экономических связей). Duke University Fuqua School of Business (USA). MBA.	СЕО АМКА GmbH (Австрия) Кандидат Наук. Financial Advisors' International Qualifications from Insurance Institute Patron Her Majesty The Queen. United Kingdom. В РАНХиГС почасовая оплата.	22 года	30 лет	11 лет.	Раздел 1. Практический курс по проведению базовых банковских транзакций на платформе Hyperledger Fabric.
2. Озеров Александр Михайлович	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова	В РАНХиГС почасовая оплата. Вице-президент ГИФА, президент ассоциации алготрейдеров, член рабочей группы НП РТС по финтеху (подгруппа по blockchain)	10 лет	12 лет	2 года	Тема 1.1 Технологии блокчейн: децентрализация, распределенный реестр, консенсус и безопасности Особенности закрытого Blockchain

3. Гималтдинов Ильгиз Фадисович	Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова Факультет вычислительной математики и кибернетики	В РАНХиГС почасовая оплата. Управляющий партнер компании FinForge,	5 лет	1 год	-	Раздел 2. Введение в криптовалюты
---------------------------------	--	---	-------	-------	---	-----------------------------------

3.2. Материально-техническое и программное обеспечение реализации программы

Для обеспечения обучения слушателей по программе, а также текущего контроля знаний и итоговой аттестации Академия располагает следующей материально-технической базой:

- лекционными аудиториями, оборудованными видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет;
- помещениями для проведения семинарских и практических занятий, оборудованными учебной мебелью;
- библиотеку, имеющую рабочие места для слушателей, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет;
- компьютерными классами с комплектом лицензионного программного обеспечения Microsoft Office.

3.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Библиотечно-информационный фонд РАНХиГС при Президенте РФ обеспечивает слушателей частью информации по данной программе. Учебная литература будет предоставлена для слушателей (либо в электронном виде, либо в виде распечатанных материалов).

3.4. Список рекомендуемой литературы (в том числе электронные источники)

3.4.1. Основная литература

1. Antonopoulos, Mastering bitcoin, 2014, O'Reilly
2. М. Свэн, «Блокчейн: сценарий новой экономики», 2014
3. Proof of Stake vs. Proof of Work. Bitfury Group, 2015
4. C.Dannel “Introducing ethereum and solidity”, 2017.

3.4.2. Дополнительная литература

1. Susanne Chishti, Janos Barberis. The FinTech Book: the Financial Technology Handbook for Investors, Entrepreneurs and Visionaries.- John Wiley and Sons, Ltd, 2016.
2. James Haycock, Shane Richmondю Bye Bye Banks: How Retail Banks are Being Displaced, Diminished and Disintermediated by Tech Startups and What They Can Do to Survive. - Wunderkammer, 2015.

3.4.3. Интернет-ресурсы

1. <https://www2.deloitte.com> - новости ICO и криптоэкономики
2. <https://zakon.ru/> - Юридические новости
3. <https://ru.bitcoinwiki.org/> - Блокчей (биткоин) википедия
4. <https://bitnovosti.com/> - новости Блокчейн/биткоин
5. <http://cryptowiki.net/> - Энциклопедия теоретической и прикладной криптографии
6. <https://medium.com/> - Алгоритмы / Хэш-функция SHA-256

7. <https://ru.wikipedia.org/> - Википедия
8. <https://habrahabr.ru> – Сайт публикаций
9. <https://www.ethereum.org/> - Официальный сайт криптовалюты ethereum

4. Оценка качества освоения программы

Текущий контроль знаний слушателя проходит в форме опросов и диспутов. Итоговая аттестация – зачет, включающего в себя 1 задание теоретической и практической направленности. Предполагаемое время прохождения итоговой аттестации: 2 академических часа.

Формы контроля знаний слушателей

Система оценки знаний основана на следующих результатах работы:

- 40% финальной оценки зависит от работы на практической части занятий (на протяжении всего курса);
- 60% - финальной оценки по окончании занятий (зачет).

Оценка «зачтено» выставляется слушателю, если он имеет знания по основному материалу, усвоил его детали и набрал не менее 5-ти баллов по итоговой 10-ти бальной шкале. Оценка «не зачтено» выставляется слушателю, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не участвовал в работе на аудиторных занятиях и набрал менее 5-ти баллов по итоговой 10-ти бальной шкале.

Критерии оценки знаний, навыков

Работа на занятиях (активность слушателей) – оценивается участие слушателей в диспутах, ответы на вопросы преподавателя и т.д. по каждой из восьми изучаемых тем. По первым четырём темам активность за каждое занятие оценивается в диапазоне от 0 до 1 балла, по пятой и шестой - от 0 до 3 баллов. Оценки за работу на аудиторных занятиях преподаватель выставляет в рабочую ведомость. Накопленная оценка (максимальная оценка за работу на занятиях - 10 баллов) определяется перед зачетом.

Контрольное тестирование – проводится в конце третьего занятия в течение 15 мин., и требует от слушателя ответа на вопрос, выбираемый преподавателем индивидуально для каждого слушателя по теме курса.

На втором занятии предоставляется методика проведения тестирования и проводится обзор примерных тем.

Процедура проведения итоговых аттестационных испытаний

Итоговая аттестация проводится в день окончания обучения по программе в течение 2-х академических часов. Выставление оценок за зачет и оценка ответа на дополнительный вопрос осуществляться в тот же день с оглашением результатов слушателям, или дистанционно, при этом результаты аттестации отправляются на электронные почты слушателей. В случае невыполнения слушателем (или группой слушателей) необходимого объема итогового тестирования для получения зачета назначается дата пересдачи итоговой аттестации с возможностью получения предварительной консультации (очной или заочной) для выяснения непонятных слушателю моментов по каким-либо темам Программы.

Фонд оценочных средств итоговой аттестации

Список вопросов для подготовки к тестированию.

Раздел 1. Практический курс по проведению базовых банковских транзакций на платформе Hyperledger Fabric

Особенности Закрытого Блокчейн (Private Blockchain).

1. Что такое технология Распределенного Реестра?
2. Разница между открытым и закрытым блокчейн.
3. Преимущества использования технологии блокчейн для финансовых институтов.
4. Что такое “Отметка времени” (TimeStamp)?
5. Примеры платформ для создания финансовых институтов на блокчейн.

Платформа Hyperledger Fabric.

1. На каком языке написана платформа Hyperledger Fabric.
2. Опишите архитектуру Hyperledger Fabric.
3. Какая связь позволяет транзакциям одной сети обнаруживать и использовать транзакции и чейнкоды других сетей.
4. Механизмы консенсуса Hyperledger Fabric.
5. Как называются остатки на счетах в терминологии блокчейн?
6. Как формируются цепочки блоков.
7. Что такое фотография состояния (World State)?

Необходимое программное обеспечение.

1. Какую роль выполняет Docker?
2. Для чего служат контейнеры?
3. Для какой цели используется менеджер пакетов rpm.
4. Что такое Fabric Runtime?
5. Каким способом одна компьютерная программа может взаимодействовать с другой программой.
6. Для чего используется API?
7. Какие функции выполняет SDK?

Проведение банковских транзакций.

1. Как отражаются операции банков в бухгалтерской отчетности и в блокчейн.
2. Объясните, как формируются блоки.
3. Что такое genesis block?
4. Опишите структуру блока?
5. Что такое банковский счет в блокчейн?
6. Что такое заголовок и подпись?
7. Как получают одобрения банковских транзакций (endorsements)?

Бизнес-сеть.

1. Опишите бизнес-сеть с участием банков.
2. Какую роль выполняют ноды в операционной системе Hyperledger Fabric.
3. Какую роль выполняет REST Server?
4. Как в операционной системе происходит взаимодействие между Участниками (Participants), как регистрируются События (Events) и Сделки (Transactions).
5. Каким образом определяется и контролируется доступ участников бизнес-сети.

Написание простых смарт-контрактов.

1. Сделать бухгалтерские проводки при создании банка и описать как эти транзакции отражаются в блокчейн.
2. Каким образом происходит регистрация клиентов и транзакций в бухгалтерии и в блокчейн.
3. Добавление участников банковской бизнес-сети.
4. Как происходит обновление «фотографии состояния» (World State).
5. Где хранится информации об определенных транзакциях?

Раздел 2. Введение в криптовалюты

Что представляет собой blockchain?

1. Вектор блоков информации
2. Криптографически связанная цепочка блоков информации
3. Массив блоков информации
4. Неупорядоченное множество блоков информации

Какое утверждение применимо к любому из блокчейнов?

1. Каждая транзакция записывается в отдельный блок
2. Блок формируется из нескольких транзакций и затем записывается в блокчейн
3. При записи данных в сеть требуется опросить всех ее участников
4. Для записи данных в сеть требуется оплатить комиссию

Что такое майнинг?

1. Инвестиции в биткоин
2. Компьютерная генерация новых блоков для блокчейна за вознаграждение в виде криптовалюты
3. Это синоним ICO
4. Подбор паролей от чужих BTC-кошельков

Укажите основные аргументы критиков криптовалют

1. Бесполезные вычисления
2. Экономический пузырь
3. Постоянный рост
4. Высокая волатильность
5. Криптовалюты используют для преступлений наркоторговцы, террористы и т.п.
6. Торможение мировой экономики

Количество криптовалют на начало 2018 года:

1. Около 10
2. Около 100
3. Около 1000
4. Около 10000

Каким образом однозначно идентифицируется кошелек пользователя в блокчейнах Bitcoin и Ethereum?

1. С помощью электронной подписи
2. С помощью закрытого ключа
3. По 128-битному адресу кошелька
4. По паспорту налогоплательщика

Что из перечисленного ниже не является алгоритмом консенсуса?

1. PoW (Proof-of-Work)
2. PoS (Proof-of-Stake)
3. PoT (Proof-of-Trust)
4. PoET (Proof-of-Elapsed-Time)

Какой тип шифрования используется в блокчейнах для подписания транзакций?

1. Симметричное шифрование
2. Асимметричное шифрование
3. Двойное шифрование
4. Шифрование при подписании транзакций не требуется

Каким типам атак теоретически подвержены блокчейн сети?

1. DDOS-атаки
2. Фишинговые атаки
3. Атака 51%
4. Брутфорс-атака

Что нужно сделать, чтобы изменить информацию в одном блоке в цепочке blockchain?

1. Пересчитать все блоки информации с начала цепочки и до изменяемого блока
2. Пересчитать все блоки информации, начиная с изменяемого блока до конца цепочки
3. Изменить информацию в блоке без пересчета
4. Выборочное изменение блоков информации (зависит от применяемых алгоритмов)

Какой вид баз данных используется для хранения информации о транзакциях в blockchain:

1. Иерархический
2. Ассоциативный
3. Реляционный
4. Любой из существующих в мире и тот, который придумает завтра Сунь-Ху из китайской средней школы

Ниже приведены примеры применения технологии блокчейн в разных странах и отраслях. Укажите, в каком из приведенных примеров информация соответствует действительности.

Технология блокчейн не применяется:

1. в Эстонии в государственном и частном банковском секторе (LHV Bank запустил мобильное приложение Cyber Wallet на основе блокчейна)
2. в США в штате Юта (электронный нотариат на основе технологии блокчейн)
3. в Швейцарии (в 2015 году запущены пилотные проекты в области здравоохранения и ЖКХ с использованием технологии блокчейн)
4. в Грузии (кадастровый учет земельных участков на базе технологи блокчейн)
5. в Великобритании (технология блокчейн используется в системе социальных выплат)
6. во Вьетнаме (единая система транспортных перевозок на базе технологии блокчейн)

Ниже приведены примеры применения технологии блокчейн в проектах Национальной технологической инициативы. Укажите, в каком из приведенных примеров информация соответствует действительности.

Технология блокчейн применяется:

1. в рамках рынка Хелснета (используется в платформе для хранения и обмена анонимизированными данными пациентов и обеспечения клиентского обслуживания на основе смарт-контрактов)
2. в рамках рынка Аэронет (используется в системе мониторинга и учета кадастровых данных, защищенного реестра изменений сведений о земельных участках)
3. в рамках рынка Энерджинет (блокчейн применяется для организации и моделирования двухстороннего энергообмена между конечными потребителями электроэнергии, в сетях двухстороннего энергообмена)
4. в рамках рынка Фуднет (в Татарстане запустили криптовалюту — "миткойн", она зависит от стоимости мяса и напрямую связана с цифровым развитием агропромышленного кластера республики)

**Ниже приведены примеры применения технологии блокчейн в морской отрасли (Маринет). Укажите, в каком из приведенных примеров информация не соответствует действительности.
Технология блокчейн применяется:**

1. Maersk протестировал технологию блокчейн на морском страховании. Платформа была разработана для упрощения аудита цепочки морских поставок и улучшения обмена данными в реальном времени, а также чтобы позволить разным сторонам урегулировать условия страховых взносов более своевременно.
2. Компания Цифровая Арктика запустила проект создания платформы цифровизации морских перевозок на основе технологий распределенного реестра. На базе Мурманского морского пароходства планируется внедрение смарт-контрактов, описывающих каждую логистическую транзакцию, что существенно снизит издержки на документарное оформление, отслеживание и контроль грузов и судов.
3. Порт Роттердама в сотрудничестве с муниципалитетом города создал проект "BlockLab", который направлен на исследование новых возможностей в сфере морской логистики. Ожидается, что экономия от использования технологии блокчейн на документообороте для одного судна будет достигать \$5M в год.
4. В Дании запущен проект единого электронного реестра морских судов. Проект получил название "Blue Denmark". С помощью блокчейн планируется снизить финансовые издержки участников и повысить прозрачность регистрации.

Список вопросов для подготовки к зачету.

Раздел 1. Практический курс по проведению базовых банковских транзакций на платформе Hyperledger Fabric

Тема 1-8. Технологии блокчейн: децентрализация, распределенный реестр, консенсус и безопасность. Особенности закрытого Blockchain.

Зачет состоит в выполнении одного из практических заданий:

1. Настроить загрузить Hyperledger Fabric и настроить окружение.
2. Создать структуру бизнес-сети банка используя инструмент для создания веб-приложений Yeoman.
3. Написать простой код для создания бизнес-сети из одного банка и двух клиентов.
4. Написать код транзакции по переводу средств с одного счета на другой.
5. Написать код транзакции по снятию средств.
6. Написать команды для развертывания бизнес-сети банка.
7. Создать RESTful API и добавить клиентов в сеть банка.

- Используя RESTful API осуществить перевод средств со счета одного клиента на счет другого клиента.

Раздел 2. Введение в криптовалюты

Тема 1. Введение в криптовалюты

- Сколько к сегодняшнему дню создано криптовалют?
- Какова пропускная способность Bitcoin? Ethereum? Ripple? Eos?
- Что такое stable coins?
- Как вычисляется капитализация криптовалюты? Что такое индекс доминирования биткоина?
- Расположите следующие блокчейн-сети по количеству совершаемых транзакций в единицу времени: Ethereum, Omni, Steemit, IOTA.

Тема 2. The Bitcoin client (здесь лучше всего использовать практическую проверку, а не теоретические вопросы)

- Покажите на практическом занятии, как установить кошелек биткоина на ПК, отправить транзакцию биткоина, эфириума. Какие технические требования будут предъявляться к ПК? Обязательно ли нужно скачивать весь блокчейн?
- На примере исходного кода конкретного блока дайте пояснения основных элементов блока, отдельных транзакций.

Тема 3. Ключи, адреса, кошельки

- Что есть холодный/горячий кошелек? Paper wallet?
- В чем суть hierarchical deterministic wallets?
- Для чего используются открытый и закрытый ключи?
- Что такое шифрование с использованием эллиптических кривых? В чем уязвимость подобного подхода? Чем отличаются кривые, используемые в госстандартах РФ и США?
- В чем принцип работы мультисиг-адреса? Какие еще средства защиты могут использоваться для ограничения доступа к монетам в кошельке (time-lock, pass phrase)?

Тема 4. Жизненный цикл транзакции

- Что такое mempool транзакций? Где он хранится?
- Обязаны ли равняться суммы input'ов и output'ов в каждой транзакции? Могут ли они быть одинаковыми?
- Опишите процесс отправки транзакции в сети биткоина.
- Существуют сервисы ускорения транзакций в биткоине. Как, по-вашему, может быть реализован подобный сервис технически? Какие способы ускорения транзакции в сети биткоина можете предложить вы?
- В чем состоит понятие тьюринг-полноты? Можно ли в сети Ethereum реализовать произвольную программу, например, алгоритм секвенирования генома человека?

Тема 5. Сеть биткоин

- Что такое uncle-блок?
- Сколько транзакций было в генезис-блоке биткоина?
- Что такое colored coins? Как технически реализованы транзакции с ними? Что такое транзакция в сети Omni?
- В 2017 году появилось понятие кимчи-премии в отношении к цене биткоина в Корее. В чем состоял феномен, чем его можно объяснить?
- Чем отличаются Bitcoin Cash и Bitcoin Gold от Bitcoin'a?
- Что произойдет с сетью биткоина, если полностью прервать интернет-соединение между Евразией и США, а через месяц его восстановить? Появится ли новый биткоин?

Тема 6. Структура блока

- Как зависит время блока от хешрейта сети? Как настраивается сложность?
- Какие элементы присутствуют в записи header'а блока?
- В чем смысл использования дерева Меркла?
- Каково время блока в сети биткоина? Может ли время составить 15 секунд? От чего зависит время создания нового блока?

Тема 7. Майнинг и консенсус

- В чем различие PoW, PoS?
- Как производится эмиссия биткоинов? За счет чего достигается ограничение эмиссии?

3. Из чего складывается награда майнера? Может ли блок не содержать ни одной транзакции?
 4. В чем суть PBFT? Какую долю злонамеренных нод допускает алгоритм?
 5. В чем различие private и public блокчейнов? Есть ли смысл использовать в private блокчейне PoW?
 6. В чем суть атаки sybil?
 7. Для каких консенсусов характерна уязвимость nothing at stake и в чем ее суть?
- Тема 8. Смарт контракты
1. Что такое смарт-контракт?
 2. Какие бывают стандарты токенов? С какой целью они появились?
 3. Что такое dApp?

Критерии оценки зачета

Оценка за зачет распределяется следующим образом: 5 баллов за работу (максимальная оценка - 5 баллов).

Критерии оценки зачета:

- очевидна логика решения, ее соответствие изученным теоретическим основам, методам и инструментам анализа – 2 балла,
- правильно прописаны все этапы и использована соответствующая методология – 1 балла,
- продемонстрировано знание нормативной базы – 1 балл,
- выводы соответствуют полученным результатам, обоснованы и аргументированы – 1 балла.

Порядок формирования оценок по программе

Итоговая оценка включает в себя:

- накопленную оценку слушателя по всем формам контроля (максимальная накопленная оценка за работу на занятиях, по результатам зачета – 25 баллов);
- оценку ответа на дополнительный вопрос (дополнительную практическую задачу), которую слушатель может получить на зачете, правильный ответ на который оценивается до 3 баллов (но так, чтобы сумма баллов за правильный ответ и накопленной оценки по всем формам контроля не превышала 25 баллов), и переводится в десятибалльную шкалу следующим образом:

10-балльная шкала	25-балльная шкала
1	Менее 17-ти
2	17
3	18
4	19
5	20
6	21
7	22
8	23
9	24
10	25

Итоговая оценка за освоение программы повышения квалификации зачет/незачет) определяется как:

5-балльная шкала	10-балльная шкала
	1
	2

Не зачтено	3
	4
Зачтено	5
	6
	7
	8
	9
	10