1. **Паспорт Образовательной программы**

**«Технология блокчейн и применение систем распределённого реестра»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Версия программы** | **1** |
| **Дата Версии** | **01.10.2020** |

1. **Сведения о Провайдере**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1.1 | Провайдер | **Алтайский государственный университет** |
| 1.2 | Логотип образовательной организации |  |
| 1.3 | Провайдер ИНН | 2225004738 |
| 1.4 | Ответственный за программу ФИО | Журавлева Виктория Владимировна |
| 1.5 | Ответственный должность | Специалист по УМР |
| 1.6 | Ответственный Телефон | 8(3852)296656 |
| 1.7 | Ответственный Е-mail | zhuravlevavv@mc.asu.ru |

1. **Основные Данные**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Описание** |
| 2.1 | Название программы | Технология блокчейн и применение систем распределённого реестра |
| 2.2 | Ссылка на страницу программы | https://public.edu.asu.ru/course/view.php?id=730 |
| 2.3 | Формат обучения | Онлайн |
|  | Подтверждение от ОО наличия возможности реализации образовательной программы с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий с возможностью передачи данных в форме элементов цифрового следа | Реализация образовательной программы  возможна с применением электронного  обучения и (или) дистанционных  образовательных технологий с  возможностью передачи данных в форме  элементов цифрового следа |
| 2.4 | Уровень сложности | Начальный |
| 2.5 | Количество академических часов | **72** |
|  | Практикоориентированный характер образовательной программы: не менее 50 % трудоёмкости учебной деятельности отведено практическим занятиям и (или) выполнению практических заданий в режиме самостоятельной работы (кол-во академических часов) | 42 |
| 2.6 | Стоимость обучения одного обучающегося по образовательной программе, а также предоставление ссылок на 3 (три) аналогичные образовательные программы иных организаций, осуществляющих обучение, для оценки объективности стоимости или обоснование уникальности представленной образовательной программы в случае отсутствия аналогичных образовательных программ на рынке образовательных услуг | 23 000  <http://ch-holding.ru/reu>  <https://mbschool.ru/seminars/102572>  <https://www.dpo.rudn.ru/course/Blockchain-cryprocurrencies-digital-assets/> |
| 2.7 | Минимальное количество человек на курсе | 2 |
| 2.8 | Максимальное количество человек на курсе | 1000 |
| 2.9 | Данные о количестве слушателей, ранее успешно прошедших обучение по образовательной программе | При наличии |
| 2.10 | Формы аттестации | тестирование |
|  | Указание на область реализации компетенций цифровой экономики, к которой в большей степени относится образовательная программа, в соответствии с Перечнем областей | В соответствии с приложением |

1. **Аннотация программы**

Технология систем распределенного реестра представляет собой новый подход к созданию баз данных, ключевыми особенностями которых является отсутствие единого центра управления и последовательная цепочка связей характеризующая целостность хранимой информации. Область применения система распределенного реестра по сути безгранична. Это может быть база цифровых транзакций, записей о событиях, содержащих критически важную административную, юридическую, финансовую и иную информацию, которая хранится, одновременно создается и обновляется у всех участников реестра на основе заданных алгоритмов, обеспечивающих ее тождественность у всех пользователей реестра. Рациональное использование технологии систем распределенного реестра даёт возможность строить принципиально новые бизнес-модели, устранить сложность управления и сократить издержки.

Целью данной программы повышения квалификации является получение слушателями компетенций необходимых для эффективного использования и применение систем распределённого реестра в профессиональной деятельности (производственно-технологической; организационно-управленческой; сервисно-эксплуатационной, научно-исследовательской). Курс состоит из лекционных и практических занятий, выполнения практикоориентированных заданий, решения кейсов задач в режиме самостоятельной работы, проверка полученных знаний, умений и навыков и завершается в форме итогового тестирования.

1. ШАБЛОН ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ДПО)

Титульный лист программы

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации

«Технология блокчейн и применение систем распределённого реестра»

72 час.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

* 1. *Цель реализации программы*

Получение слушателями компетенций необходимых для эффективного использования и применение систем распределённого реестра в профессиональной деятельности (производственно-технологической; организационно-управленческой; сервисно-эксплуатационной, научно-исследовательской).

* 1. *Планируемые результаты обучения*

После освоения программы слушатели будут:

*2.1. Знание:*

2.1.1. знать концептуальные основы технологии блокчейн;

2.1.2. специальную терминологию, связанную с созданием и применением в практике технологий блокчейн, криптовалют, смартконтрактов и коллективного инвестирования;

2.1.3. возможности технологий распределенных реестров и перспективы их применения;

2.1.4. проблемы и риски использования криптовалют в платежной сфере;

области и особенности использования смарт-контрактов.

*2.2. Умение:*

2.2.1. использовать технологии блокчейн, криптовалюты и смартконтракты в целях разработки и реализации новых программных продуктов и услуг, бизнес-моделей;

2.2.2. понимать преимущества и ограничения технологии блокчейна.

*2.3. Навыки:*

2.3.1. навыками применения на практике знаний, полученных при изучении курса, при обосновании, проектировании, применении технологии блокчейна в практической работе;

2.3.2. методами оценки эффективности использования технологий распределённого реестра.

.

* 1. *Категория слушателей*.
  2. Образование – имеющие и (или) получающие СПО и (или) ВО.
  3. Квалификация – математические и естественные науки, инженерное дело, технологии и технические науки (в соответствии с перечнями специальностей и направлений подготовки высшего образования, утвержденными Министерством образования и науки Российской Федерации).
  4. Наличие опыта профессиональной деятельности – необязательно.
  5. Предварительное освоение иных дисциплин/курсов/модулей – необязательно.

1. Учебный план программы «Технология блокчейн и применение систем распределённого реестра»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| **1** | Модуль 1. Основы технологии блокчейн | **24** | **10** | **6** | **8** |
| **2** | Модуль 2. Криптографические основы блокчейн | **20** | **6** | **6** | **8** |
| **3** | Модуль 3. Умные контракты | **20** | **6** | **6** | **8** |
| **Итоговая аттестация** | |  | **Указывается вид (экзамен, зачёт, реферат и т.д.)** | | |
| **Тестирование** | | **8** | **тест** | | |

1. Календарный план-график реализации образовательной программы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование учебных модулей** | **Трудоёмкость (час)** | **Сроки обучения** |
| **1** | Модуль 1. Основы технологии блокчейн | **24** | **01.11.2020 – 05.11.2020** |
| **2** | Модуль 2. Криптографические основы блокчейн | **20** | **06.11.2020 – 09.11.2020** |
| **3** | Модуль 3. Умные контракты | **20** | **10.11.2020 – 13.11.2020** |
| **4** | Итоговая аттестация | **8** | **14.11.2020 – 15.11.2020** |
| **Всего:** | | **72** | **01.11.2020 – 15.11.2020** |

1. Учебно-тематический план программы «Технология блокчейн и применение систем распределённого реестра»

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль / Тема** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | | **Формы контроля** |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| 1 | Модуль 1. Основы технологии блокчейн | **24** | **10** | **6** | **8** | **-** |
| 1.1 | Тема 1.1. Технология блокчейн | **8** | **4** | **2** | **2** | **-** |
| 1.2 | Тема 1.2. Система блокчейн-криптовалют | **16** | **6** | **4** | **6** | **-** |
| 2 | Модуль 2. Криптографические основы блокчейн | **20** | **6** | **6** | **8** | **-** |
| 3 | Модуль 3. Умные контракты | **20** | **6** | **6** | **8** | **-** |
| 4 | Итоговая аттестация | **8** |  |  |  | **тестирование** |

1. Учебная (рабочая) программа повышения квалификации «Технология блокчейн и применение систем распределённого реестра»

Модуль 1. Основы технологии блокчейн

Тема 1.1. Технология блокчейн:

История, алгоритмы, принцип работы. Блокчейн как технология в основе Биткоина. Основные элементы, на которых основана работа технологии блокчейн. Сферы применения технологии блокчейн.

Тема 1.2. Система блокчейн-криптовалют:

Кошельки, транзакции, майнинг. Эмиссия криптовалют. Свойства различных криптовалют. Примеры программных продуктов и приложений, использующих блокчейн-технологии.

Модуль 2. Криптографические основы блокчейн.

Основы криптографии. Криптография с отрытым ключом, RSA. ElGamal. Эллиптические кривые. Инфраструктура криптографии с открытым ключом. Доказательства с нулевым разглашением. Схемы разделения секрета.

Модуль 3. Умные контракты.

Понятие «смарт-контракт». Объекты смартконтрактов, особенности, принципы работы и среда применения. Примеры проектов, использующих технологию смарт-контрактов. Публичное размещение криптовалюты (ICO - Initial Coin Offering).

Описание практико-ориентированных заданий и кейсов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Номер темы/модуля** | **Наименование практического занятия** | **Описание** |
| **1.1** | Модуль 1. | Разработка блокчейн проекта | Создание связанной цепочки блоков, для хранения произвольной информации. Разработка структуры блоков, содержание транзакций, алгоритма поиска информации. |
| **1.2** | Модуль 2. | Реализация технологии proof-of-work. | Разработка алгоритма доказательства работы на основе хэширования данных |
| **1.3** | Модуль 3. | Изучение смарт контрактов. | Изучение технологий смарт-контрактов на основе виртуальной машины Ethereum |

1. Оценочные материалы по образовательной программе
   1. Оценка качества освоения программы проводится в форме итогового тестирования. Перечень вопросов, используемых для проведения итогового тестирования, формируется на основе тем рассмотренных в рамках освоения программы. Для проведения итоговой аттестации создается аттестационная комиссия, состав которой утверждается руководителем организации, осуществляющей образовательную деятельность.
   2. Вопросы итоговой аттестации:

* В каком году появился Биткоин?
* Хеш какой длины используется в биткойне?
* Как называется идентификатор узла в системе Биткойн?
* Какой тип управления в системе блокчейн?
* Выделите верное утверждение в отношении результата вычисления любой хеш-функции
* Если x и y входы хеш-функции, а H(x) и H(y) – их хеши, коллизией называется…
* Какое свойство защищенных хеш-функций делает невозможным вычисление x исходя из знания H(x)?
* Какое свойство защищенных хеш-функций не позволяет подобрать сообщение отличное от исходного, но имеющее такой же хеш?
* Как называется свойство защищенной хеш-функции, которое исключает, что кто-то из хеш-функции получит определенное выходное значение y?
* Какая информация в схеме криптографического обязательства под сообщением является изначально открытой?
* Что необходимо знать, чтобы проверить обязательство под сообщением?
* С блоками какой длины работает SHA-256?
* Что такое хеш-указатель?
* Как называются системы, имеющие только одну точку управления, в которой сосредоточен весь контроль за системой?
* Если злоумышленник хочет подделать данные в одном из блоков дерева Меркла, ему необходимо…
* Который из этих ключей нужен для верификации подписи?
* Для создания подписи необходимо использовать:
* Что является идентификатором личности?
* В чем разница между soft fork и hard fork?
* Что такое SHA-256?
* А что такое nonce?
* Что такое «сложность» в отношении сети Bitcoin?
* смарт-контракт – это
* Центральный процессор управляет сервером. К какому типу систем относится сервер?
* Выделите минусы централизованной системы
* Выделите минусы распределенных систем
* Транзакция в системе блокчейн считается подтвержденной, если…
* Выделите верное утверждение в отношении системы блокчейн.
* Выделите верное утверждение.
* Выделите верное утверждение. Входом хеш-функции может быть….

8.3. Задания для самостоятельной работы:

* Выбрать любой из предложенных вариантов блокчейн. Разработать структуру и реализовать на удобном языке программирования, блокчейн проект. Проект должен иметь удобный интерфейс для просмотра блоков и поиска информации
* В разработанный в ходе выполнения задания 1 блокчейн добавить параметр «сложность», который будет отвечать за время генерации нового блока. Подобрать значения параметра, чтобы время генерации блока было: 1мин., 3мин. и 10мин.
* Смоделировать на разработанном блокчейне и затем решить проблему двойственности.
* Для разработанного в ходе выполнения задания №1 блокчейна провести форк со сменой алгоритма хэширования.

9.Организационно-педагогические условия реализации программы

9.1. Кадровое обеспечение программы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Фамилия, имя, отчество (при наличии)** | **Место основной работы и должность, ученая степень и ученое звание (при наличии)** | **Ссылки на веб-страницы с портфолио (при наличии)** | **Фото в формате jpeg** | **Отметка о полученном согласии на обработку персональных данных** |
| 1 | Салита Даниил Сергеевич | АлтГУ, старший преподаватель кафедры информационной безопасности |  |  |  |

9.2.Учебно-методическое обеспечение и информационное сопровождение

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебно-методические материалы** | |
| Методы, формы и технологии | Методические разработки,  материалы курса, учебная литература |
| Основная литература | 1. Дрешер, Д. Основы блокчейна: вводный курс для начинающих в 25 небольших главах / Д. Дрешер ; перевод с английского А. В. Снастина. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 312 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/105839 2. Свон М. Блокчейн. Схема новой экономики / М. Свон : Пер. с англ. — Издательство «Олимп – Бизнес», 2017. – 240 с. 3. Башир, И. Блокчейн: архитектура, криптовалюты, инструменты разработки, смарт-контракты / И. Башир ; перевод с английского М. А. Райтмана. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 538 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123701 4. Генкин, А. Блокчейн: Как это работает и что ждет нас завтра / А. Генкин, А. Михеев. — Москва : Альпина Паблишер, 2018. — 592 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102775 |
| Дополнительная литература | 1. Прасти Н. Блокчейн. Разработка приложений: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 256 с.  2. Nakamoto, Satoshi. (2009). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. https://bitcoin.org/bitcoin.pdf.  3. Равал С. Децентрализованные приложения. Технология Blockchain в действии. — СПб.: Питер, 2017. — 240 с. |

9.3.Материально-технические условия реализации программы

|  |  |
| --- | --- |
| Вид занятий | Наименование оборудования,  программного обеспечения |
| Лекции | ПК с набором офисных программ |
| Практические занятия | ПК с набором офисных программ |
| Самостоятельная работа | ПК с набором офисных программ |

**III.Паспорт компетенций (Приложение 2)**

Описание перечня профессиональных компетенций, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения.

Планируемые результаты обучения должны быть определены в виде знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование/развитие компетенции(-й) в области цифровой экономики и представлены в виде Паспорта компетенций в машиночитаемом текстовом формате. Структура паспорта представлена в приложении.

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ

Технология блокчейн и применение систем распределённого реестра

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный университет»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | | научно-исследовательская | |
| 2. | Указание типа компетенции | общекультурная/  универсальная |  | |
| общепрофессиональная | + | |
| профессиональная |  | |
| профессионально-специализированная |  | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | | способностью анализировать фундаментальные и прикладные проблемы информационной безопасности в условиях становления современного информационного общества  способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методов и средств решения задачи, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок  способностью проводить экспериментальные исследования защищенности объектов с применением соответствующих физических и математических методов, технических и программных средств обработки результатов эксперимента  способностью обрабатывать результаты экспериментальных исследований, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, готовить по результатам выполненных исследований научные доклады и статьи | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | | Уровни сформированности компетенции  обучающегося | Индикаторы |
| Начальный уровень  (Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается.) | Знать концептуальные основы технологии блокчейн  Уметь  использовать технологии блокчейн, криптовалюты и смартконтракты в целях разработки и реализации новых программных продуктов и услуг, бизнес-моделей  Владеть  навыками применения на практике знаний, полученных при изучении курса, при обосновании, проектировании, применении технологии блокчейна в практической работе |
| Базовый уровень  (Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределён-ности, сложности.) | Знать  специальную терминологию, связанную с созданием и применением в практике технологий блокчейн, криптовалют, смартконтрактов и коллективного инвестирования  Уметь  понимать преимущества и ограничения технологии блокчейна  Владеть  методами оценки эффективности использования технологий распределённого реестра |
| Продвинутый  (Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) | Знать  возможности технологий распределенных реестров и перспективы их применения  Уметь  Разрабатывать и обосновывать структуры блоков  Владеть  Методами распределения нагрузки блокчейн приложений |
| Профессиональный  (Владеет сложными навыками, создает новые решения для сложных проблем со многими взаимодействую-щими факторами, предлагает новые идеи и процессы, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки  в ситуациях повышенной сложности.) | Знать  проблемы и риски использования криптовалют в платежной сфере;  области и особенности использования смарт-контрактов  Уметь  Внедрять технологию распределённого реестра  Владеть  Навыками внедрения блокчейн технологии |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | |  | |
| 6. | Средства и технологии оценки | | тестирование | |

**Сценарии профессиональной траектории граждан**

|  |  |
| --- | --- |
| **Цели получения персонального цифрового сертификата** | |
| **текущий статус** | **цель** |
| **Трудоустройство** | |
| состоящий на учете в Центре занятости | трудоустроенный, самозанятый (фриланс), ИП/бизнесмен |
| безработный |
| безработный по состоянию здоровья |
| **Развитие компетенций в текущей сфере занятости** | |
| работающий по найму в организации, на предприятии | развитие профессиональных качеств |
| работающий по найму в организации, на предприятии | повышение заработной платы |
| работающий по найму в организации, на предприятии | смена работы без изменения сферы профессиональной деятельности |
| временно отсутствующий на рабочем месте (декрет, отпуск по уходу за ребенком и др.) | повышение уровня дохода |
| временно отсутствующий на рабочем месте (декрет, отпуск по уходу за ребенком и др.) | сохранение и развитие квалификации |
| **Переход в новую сферу занятости** | |
| освоение новой сферы занятости | самозанятый, ИП/бизнесмен, расширение кругозора |
| освоение смежных профессиональных областей | повышение уровня дохода, расширение профессиональной деятельности |