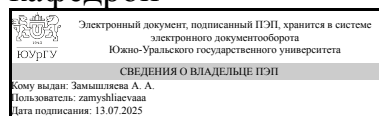


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



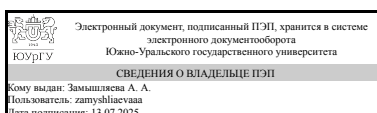
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.09 Технологии блокчейн и децентрализованные системы  
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Компьютерные технологии и разработка программных систем  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

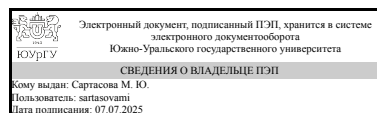
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

Разработчик программы,  
старший преподаватель



М. Ю. Сартасова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель: изучение технологии блокчейна и децентрализованные системы; Задачи: изучение технических основ блокчейна. Анализ децентрализованной сети, жизненного цикла транзакций и принципов обеспечения безопасности. Изучение методик разработки блокчейн-приложений.

## Краткое содержание дисциплины

Обзор практики применения децентрализованных приложений. Основные понятия и определения. Формулируются уточненные определения таких сетевых инструментов как блокчейн, распределенные реестры, децентрализованные приложения, распределенные системы. Разработка блокчейн-приложений. Клиенты, библиотеки и инструментальные пакеты для работы с Bitcoin. Транзакции Bitcoin. Ключи и адреса. Технология кошельков. Майнинг криптовалют

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                          | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5 Способен эффективно использовать современные компьютерные технологии при проектировании и разработке программных систем | Знает: основные типы блокчейн-сетей, принципы их организации и сферы их использования<br>Умеет: использовать технологии блокчейн и децентрализованные системы для организации обмена информацией в рамках бизнес-сети<br>Имеет практический опыт: использования технологии блокчейн для организации открытого обмена информацией |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Нет                                                           | Не предусмотрены                            |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--------------------|-------------|------------------------------------|
|                    |             | Номер семестра                     |

|                                                                            |      |           |
|----------------------------------------------------------------------------|------|-----------|
|                                                                            |      | 7         |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 144  | 144       |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 64   | 64        |
| Лекции (Л)                                                                 | 16   | 16        |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16   | 16        |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 32   | 32        |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 71,5 | 71,5      |
| Подготовка к лабораторным работам                                          | 40   | 40        |
| Подготовка к диф.зачету                                                    | 31,5 | 31,5      |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 8,5  | 8,5       |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -    | диф.зачет |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|----------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                  | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Обзор технологии блокчейн        | 28                                        | 8 | 8  | 12 |
| 2         | Разработка блокчейн-приложений   | 36                                        | 8 | 8  | 20 |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                        | Кол-во часов |
|----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Обзор практики применения децентрализованных приложений. Особенности децентрализованных приложений. Существенные признаки «успешной» децентрализованной модели | 2            |
| 2        | 1         | Децентрализация в криптовалюте. Анализ технологии блокчейн                                                                                                     | 2            |
| 3-4      | 1         | Экономика криптовалют и майнинг. Защита данных в блокчейн                                                                                                      | 4            |
| 5-6      | 2         | Смарт-контракты и их разработка                                                                                                                                | 4            |
| 7-8      | 2         | Разработка проектов на базе блокчейн-технологии                                                                                                                | 4            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1-2       | 1         | История и этапы развития блокчейна. Базовые понятия                 | 4            |
| 3-4       | 1         | Ключевые концепции и характеристики блокчейн-технологии             | 4            |
| 5-6       | 2         | Отличие блокчейна от традиционных баз данных                        | 4            |
| 7-8       | 2         | Криптографическая безопасность в технологии блокчейн                | 4            |

### 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                    | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1-2       | 1         | Анализ клиентов, библиотек и инструментальных пакетов для работы с Bitcoin | 4            |
| 3-4       | 1         | Классификация: какими бывают блокчейны. Способы и средства майнинга        | 4            |

|       |   |                                                          |   |
|-------|---|----------------------------------------------------------|---|
| 5-6   | 1 | Применение блокчейна вне сферы криптовалют               | 4 |
| 7-8   | 2 | Модель программирования CUDA                             | 4 |
| 9-10  | 2 | Создание приложений на CUDA C. Распараллеливание потоков | 4 |
| 11-12 | 2 | Работа с транзакциями Bitcoin                            | 4 |
| 13-14 | 2 | Работа с ключами и адресами Bitcoin                      | 4 |
| 15-16 | 2 | Разработка смарт-контрактов                              | 4 |

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                    |                                                                                              |         |              |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                        | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                   | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к лабораторным работам | 1) ЭУМД, 1, все разд. — 163 с. 2) ЭУМД, 2, все разд. — 300 с. 3) ЭУМД, 3, все разд. — 312 с. | 7       | 40           |
| Подготовка к диф.зачету           | 1) ЭУМД, 1, все разд. — 163 с. 2) ЭУМД, 2, все разд. — 300 с. 3) ЭУМД, 3, все разд. — 312 с. | 7       | 31,5         |

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

##### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля        | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Учи-тыва-ется в ПА       |
|------|----------|---------------------|-----------------------------------|-----|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1    | 7        | Лабораторная работа | Защита лабораторной работы ПК1    | 1   | 10         | Защита лабораторной работы проводится на лабораторном занятии. Критерии оценки:<br>Задание выполнено вовремя - 3 балла; иначе 0 баллов;<br>Выполнены все пункты задания - 4 балла; иначе 0 баллов;<br>Нет синтаксических и логических ошибок - 3 балла; иначе 0 баллов;<br>Максимальная оценка - 10 баллов<br>Оценка снижается за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине. | дифференцированный зачет |
| 2    | 7        | Лабораторная        | Защита                            | 1   | 10         | Защита лабораторной                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | дифференцированный       |

|   |   |                     |                            |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                          |
|---|---|---------------------|----------------------------|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   | работа              | лабораторной работы ПК2    |   |    | работы проводится на лабораторном занятии<br>Критерии оценки:<br>Задание выполнено вовремя - 3 балла; иначе 0 баллов;<br>Выполнены все пункты задания - 4 балла; иначе 0 баллов;<br>Нет синтаксических и логических ошибок - 3 балла; иначе 0 баллов;<br>Максимальная оценка - 10 баллов<br>Оценка снижается за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | зачет                    |
| 3 | 7 | Лабораторная работа | Индивидуальное задание ПК3 | 1 | 10 | Индивидуальное задание выполняется в течении 2-х недель.<br>Критерии оценки:<br>Задание выполнено вовремя - 3 балла, иначе 0 баллов;<br>Правильно заданы параметры сети.<br>Отсутствуют ошибки - 1 балл, иначе 0 баллов;<br>Правильно определяются узлы сетки - 1 балл, иначе 0 баллов;<br>Правильно в соответствии с заданием строится цепочка блоков - 1 балл, иначе 0 баллов;<br>Правильно выполняются действия с блоками в соответствии с индивидуальным заданием - 1 балл, иначе 0 баллов;<br>Выполнены все пункты задания - 3 балла, иначе 0 баллов;<br>Максимальная оценка - 10 баллов<br>Оценка снижается за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине. | дифференцированный зачет |
| 4 | 7 | Промежуточная       | Диф.зачет                  | - | 20 | Билет содержит один теоретический вопрос.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | дифференцированный зачет |

|  |  |            |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|--|--|------------|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | аттестация |  |  | Критерии оценки:<br>- рассмотрены основные понятия по теме - 5 баллов, иначе 0 баллов;<br>- приведены схемы сети или прототипы цепочек блоков с комментариями по аргументам - 5 баллов, иначе 0 баллов;<br>- рассмотрены соответствующие примеры по тематике вопроса - 5 баллов, иначе 0 баллов;<br>- студент правильно отвечает на дополнительные (уточняющие) вопросы - 5 баллов, иначе 0 баллов;<br>Максимально = 20 баллов; |  |
|--|--|------------|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| дифференцированный зачет     | <p>На диф.зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится в письменной форме по билетам. Студент случайным образом выбирает билет из пачки, озвучивает номер билета и садится за указанную преподавателем парту. Студент должен находиться в аудитории на протяжении всей процедуры зачета. На подготовку к ответу студенту отводится не более 30 мин. Когда обучающийся будет готов к ответу, ему будут предъявлены контрольные вопросы по содержанию билета. Студент должен четко и ясно УСТНО ответить на эти вопросы в течение 5 мин. На этом основании преподаватель выставляет оценку за дифзачет в журнал БРС.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                          | № КМ |   |   |   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|
|             |                                                                                                                              | 1    | 2 | 3 | 4 |
| ПК-5        | Знает: основные типы блокчейн-сетей, принципы их организации и сферы их использования                                        | +    | + | + | + |
| ПК-5        | Умеет: использовать технологии блокчейн и децентрализованные системы для организации обмена информацией в рамках бизнес-сети |      | + | + | + |

|      |                                                                                                         |  |  |  |    |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|----|
| ПК-5 | Имеет практический опыт: использования технологии блокчейн для организации открытого обмена информацией |  |  |  | ++ |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|----|

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

*а) основная литература:*

Не предусмотрена

*б) дополнительная литература:*

Не предусмотрена

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Обзор вариантов использования технологии блокчейн

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Обзор вариантов использования технологии блокчейн

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|---------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература       | ЭБС издательства Лань                    | Калгина, И. С. Разработка мобильных приложений : учебное пособие / И. С. Калгина. — Чита : ЗабГУ, 2022. — 163 с. — ISBN 978-5-9293-3137-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/363323">https://e.lanbook.com/book/363323</a>                                                        |
| 2 | Основная литература       | ЭБС издательства Лань                    | Криптографические основы блокчейн-технологий / Е. А. Ишукова, С. П. Панасенко, К. С. Романенко, В. Д. Салманов. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 300 с. — ISBN 978-5-97060-865-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/314915">https://e.lanbook.com/book/314915</a>                    |
| 3 | Дополнительная литература | ЭБС издательства Лань                    | 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. — ISBN 978-5-97060-591-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/105839">https://e.lanbook.com/book/105839</a> |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Java SE SDK (комплект для разработки на Java SE)(бессрочно)
2. Python Software Foundation-Python (бессрочно)

### 3. -Borland Developer Studio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий          | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|----------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции               | 336<br>(3б) | Проектор с экраном, компьютер с предустановленным ПО, среды разработки                                                                           |
| Лабораторные занятия | 327<br>(3б) | Компьютерный класс с предустановленным программным обеспечением                                                                                  |