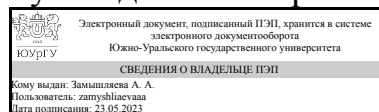


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



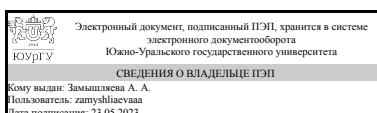
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.35 Технологии блокчейн и децентрализованные системы  
**для направления** 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Прикладная математика и программирование

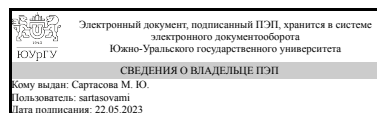
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

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
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: основные типы блокчейн-сетей, принципы их организации и сферы их использования Умеет: использовать технологии блокчейн и децентрализованные системы для организации обмена информацией в рамках бизнес-сети 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
1.О.28 Администрирование и проектирование хранилищ данных, Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.28 Администрирование и проектирование хранилищ данных	Знает: средства обеспечения безопасности и целостности данных Умеет: обеспечить контроль доступа к базе данных, обеспечить защиту данных, резервирование и восстановление базы данных, обеспечить целостность баз данных Имеет практический опыт: проектирования базы или хранилища данных с учетом требований предметной области, безопасности,

	производительности
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)	<p>Знает: причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций, эффективные стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели</p> <p>Умеет: идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности, нести личную ответственность за результат, оценить потребность в ресурсах и планировать их использование при решении задач профессиональной деятельности, самостоятельно изучать новые технологии, используемые на предприятии, с помощью информационно-коммуникационных систем</p> <p>Имеет практический опыт: работы в направлении личностного, образовательного и профессионального роста, решения поставленных задач, с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, применения полученных математических знаний и навыков программирования для решения прикладных задач, участия в разработке научно-исследовательского проекта, применяя изученные технологии</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	32	32	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5	
Подготовка к лабораторным работам	21,5	21,5	
Подготовка к экзамену	30	30	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Обзор технологии блокчейн	20	8	0	12

2	Разработка блокчейн-приложений	28	8	0	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

Не предусмотрены

### 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. — 80 с. 2) ЭУМД, 2, все разд. — 116 с. 3) ЭУМД, 3, все разд. — 428 с.	7	21,5
Подготовка к экзамену	1) ЭУМД, 1, все разд. — 80 с. 2) ЭУМД, 2, все разд. — 116 с. 3) ЭУМД, 3, все разд. — 428 с.	7	30

### 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	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Контрольная работа ПК1	1	10	Контрольная работа проводится на лабораторном занятии. Отведенное время 80 минут. Критерии оценки: Задание выполнено вовремя - 3 балла; иначе 0 баллов; Выполнены все пункты задания - 4 балла; иначе 0 баллов; Нет синтаксических и логических ошибок - 3 балла; иначе 0 баллов; Максимальная оценка - 10 баллов Оценка снижается за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине.	экзамен
2	7	Текущий контроль	Контрольная работа ПК2	1	10	Контрольная работа проводится на лабораторном занятии. Отведенное время 80 минут. Критерии оценки: Задание выполнено вовремя - 3 балла; иначе 0 баллов; Выполнены все пункты задания - 4 балла; иначе 0 баллов; Нет синтаксических и логических ошибок - 3 балла; иначе 0 баллов; Максимальная оценка - 10 баллов Оценка снижается за превышение сроков сдачи задания по неуважительной причине.	экзамен
3	7	Текущий контроль	Индивидуальное задание ПК3	1	10	Индивидуальное задание выполняется в течении 2-х недель. Критерии оценки: Задание выполнено вовремя - 3 балла, иначе 0 баллов; Правильно заданы параметры сети. Отсутствуют ошибки - 1 балл, иначе 0 баллов; Правильно определяются узлы сетки - 1 балл, иначе 0 баллов; Правильно в соответствии с заданием строится цепочка блоков - 1 балл, иначе 0 баллов; Правильно выполняются действия с блоками в соответствии с индивидуальным заданием - 1 балл, иначе 0 баллов;	экзамен

					Выполнены все пункты задания - 3 балла, иначе 0 баллов; Максимальная оценка - 10 баллов Оценка снижается за превышение сроков сдачи задания по неумажительной причине.		
4	7	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	20	Экзаменационный билет содержит один теоретический вопрос. Критерии оценки: - рассмотрены основные понятия по теме - 5 баллов, иначе 0 баллов; - приведены схемы сети или прототипы цепочек блоков с комментариями по аргументам - 5 баллов, иначе 0 баллов; - рассмотрены соответствующие примеры по тематике вопроса - 5 баллов, иначе 0 баллов; - студент правильно отвечает на дополнительные (уточняющие) вопросы - 5 баллов, иначе 0 баллов; Максимально = 20 баллов;	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>На экзамене 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 во время экзамена 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 экзамена. 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 экзамен 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
ОПК-4	Знает: основные типы блокчейн-сетей, принципы их организации и сферы их использования	+	+	+	+
ОПК-4	Умеет: использовать технологии блокчейн и децентрализованные системы для организации обмена информацией в рамках бизнес-сети	+	+	+	+

ОПК-4	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	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Основы работы с технологией параллельных вычислений CUDA : учебное пособие / составитель С. И. Елесина. — Рязань : РГРТУ, 2020. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/220436">https://e.lanbook.com/book/220436</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шурыгин, В. А. Принципы и методы технологии блокчейн в приложении к криптовалютам : учебное пособие / В. А. Шурыгин, И. М. Ядыкин. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2020. — 116 с. — ISBN 978-5-7262-2681-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/175429">https://e.lanbook.com/book/175429</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Антонопулос, А. М. Осваиваем биткойн. Программирование блокчейна / А. М. Антонопулос ; перевод с английского А. В. Снастина. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 428 с. — ISBN 978-5-94074-965-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/112924">https://e.lanbook.com/book/112924</a>
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система	Генкин, А. Блокчейн: Как это работает и что ждет нас завтра / А. Генкин, А. Михеев. — Москва : Альпина Паблишер, 2018. — 592 с. — ISBN 978-5-9614-6558-7. —

	издательства Лань	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/102775">https://e.lanbook.com/book/102775</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
Лабораторные занятия	327 (3б)	Компьютерный класс с предустановленным программным обеспечением
Лекции	336 (3б)	Проектор с экраном, компьютер с предустановленным ПО, среды разработки