

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
В.Г.Шубаева
«17» 06 2019 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННОГО РЕЕСТРА

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность
(профиль) программы Цифровизация экономической деятельности

Уровень высшего
образования бакалавриат

Форма обучения очная

Составитель:
 к.т.н., доцент Емельянов А.А.

Санкт-Петербург
2019

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 3 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 3 |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 3 |
| 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ..... | 3 |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА | 5 |
| 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ | 5 |
| 7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины | 5 |
| 7.2. Организация самостоятельной работы | 6 |
| 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 7 |
| 9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 7 |
| 9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 7 |
| 9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса..... | 8 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ | 9 |
| 11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 10 |

1. ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование знаний, умений и навыков в области средств и методов управления распределёнными реестрами, технологией блокчейн, обеспечением безопасности и надежности хранения данных

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.7 «Технологии распределенного реестра» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций, представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

| Код и наименование компетенции выпускника | Код и наименование индикаторов достижения компетенций | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| ПК-2. Способен к анализу, синтезу и моделированию процессов функционирования информационных систем и систем в проектной области | ПК-2.2. Участвует в построении и работе цифровых платформ для решения прикладных задач | Знает: различные виды цифровых платформ. Умеет: использовать средства распределённых реестров и применять технологию блокчейн. Владеет: навыками установки программного обеспечения цифровых платформ |

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, из которых 36 часов самостоятельной работы студента, согласно РУП, отводится на подготовку и защиту экзамена.

Форма промежуточной аттестации: экзамен - 5 семестр.

Распределение фонда времени на одного обучающегося представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение фонда времени по темам дисциплины (очная форма обучения)

| Номер и наименование разделов | Объем дисциплины (ак. часы) | | | |
|--|-----------------------------|-----------|----|-----------|
| | Контактная работа | | | |
| | ЗЛТ | ПЗ | ЛР | СРО |
| <i>I</i> | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Раздел 1. Основы распределённого хранения информации Тема 1.1. Локальное и распределённое хранение данных. Тема 1.2. Распределённые вычисления | 5 | 10 | | 16 |
| Раздел 2. Цифровые платформы и принципы их работы Тема 2.1. Децентрализация обработки информации Тема 2.2. Технология блокчейн | 10 | 15 | | 20 |
| Раздел 3. Безопасность при работе с распределёнными реестрами Тема 3.1. Обеспечение безопасности данных Тема 3.2. Эксплуатация цифровых платформ | 7 | 21 | | 40 |
| Всего за семестр: | 22 | 46 | | 40 |
| Всего по дисциплине: | 22 | 46 | | 76 |

5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ. Предмет дисциплины. Задачи дисциплины. Содержание дисциплины. Место дисциплины в системе экономических, технологических и инженерных дисциплин.

РАЗДЕЛ 1. Основы распределённого хранения информации

Тема 1.1. Локальное и распределённое хранение данных. Особенности и специфика репликации, фрагментирования и связывания информационных блоков. Возникновение необходимости использования независимых систем хранения данных. Применение глобальных вычислительных систем и сетей для обеспечения требуемых ресурсов.

Тема 1.2. Распределённые вычисления. Архитектура. Модели. Технологии RPC, DCOM. Кластерные системы. Грид-вычисления.

РАЗДЕЛ 2. Цифровые платформы и принципы их работы.

Тема 2.1. Децентрализация обработки информации. Информационные среды взаимоотношений. Транзакционные издержки и их снижение за счёт внедрения систем цифровизации. Алгоритмизация взаимодействия. Формирование единой цифровой платформы.

Тема 2.2. Технология блокчейн. Криптографические алгоритмы шифрования данных. Обратимые и необратимые преобразования. Хэш-функции. Создание взаимно подписанных цепочек блоков данных. Репликация блоков транзакций. Конфликты обновления и слияния распределенной базы данных. Алгоритмы консенсуса.

РАЗДЕЛ 3. Безопасность при работе с распределёнными реестрами.

Тема 3.1. Обеспечение безопасности данных. Уязвимости технологии распределённого реестра. Многократное дублирование транзакций. Определение владельца операций. Перехват и модификация цепочек блоков. Оценка надёжности криптографической защиты. Выявление угроз и их устранение.

Тема 3.2. Эксплуатация цифровых платформ. Программное, аппаратное и сетевое обеспечение, необходимое для построения и работы с различными цифровыми платформами. Облачные технологии при разработке и применении виртуальных бизнес-моделей.

6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия

| № темы | Тема занятия | Вид занятия |
|--------|--|--------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1.1 | Установка распределённого хранилища данных в рамках нескольких docker-контейнеров | ПЗ: Решение практических задач |
| 1.2 | Организация распределённой обработки транзакций в рамках двух виртуальных машин | ПЗ: Решение практических задач |
| 2.1 | Регистрация и выполнение основных функций с использованием нескольких цифровых платформ на базе Azure и Amazon | ПЗ: Решение практических задач |
| 2.2 | Построение схем распределения и взаимодействия блокчейн-систем | СЗ: Дискуссия |
| 3.1 | Поиск уязвимостей с помощью реп-тестов и эмуляции декодирования блокчейн-базы | ПЗ: Решение практических задач |
| 3.2 | Разработка плана коммерческого стартапа с использованием цифровых платформ | ПЗ: Решение практических задач |

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

- рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,
- порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;
- графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

В процессе освоения дисциплины обучающимся следует:

1. В процессе занятий семинарского типа:

- выполнять подготовку к решению задач путем ознакомления с условием задачи, с рассмотренными примерами, а также содержанием соответствующих тем лекционного курса;
- приводить решение задач с необходимыми вычислениями и пояснениями, получать требуемые результаты,
- оформлять задание для сдачи преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.

2. В процессе выполнения самостоятельной работы:

- регулярно прорабатывать учебный материал и согласованное с этим материалом выполнение заданий из расчета от 6 до 12 часов в неделю, в зависимости от интенсивности практических занятий;
- проводить самопроверки по контрольным вопросам и тестовым заданиям после проработки каждой темы.

7.2. Организация самостоятельной работы

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

Виды самостоятельной работы по дисциплине представлены в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1 – Организация самостоятельной работы обучающегося

| № темы | Вид самостоятельной работы |
|---------|---|
| 1 | 2 |
| 1.1 | Самопроверка по контрольным вопросам |
| 1.2 | Изучение теоретического материала, подготовка домашнего задания |
| 2.1 | Изучение контрольных примеров |
| 2.2 | Изучение теоретического материала, подготовка домашнего задания |
| 3.1 | Изучение теоретического материала, самотестирование |
| 3.2 | Изучение теоретического материала, подготовка домашнего задания |
| 1.1-3.2 | Подготовка к промежуточному и итоговому контролю |

Каждый вид СРО, указанный в таблице 7.2.1, обеспечен методическими материалами.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Технологии распределенного реестра» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Индивидуальные занятия на ПК (тема 1.1-2.2).
- Игровые занятия на машинных моделях (тема 3.1-3.2)

Индивидуальные занятия на ПК – метод предполагает выполнение индивидуальных заданий по изучению пакетов прикладных программ, языков программирования, информационно-коммуникационных технологий (как правило, организационной формой таких занятий являются практические работы).

Игровые занятия на машинных моделях – это метод, при котором участники занятия взаимодействуют с персональным компьютером (ПК), реализующим алгоритм реакции на их решения, либо взаимодействуют друг с другом посредством ПК (сетевые модели). Метод предполагает наличие имитационных машинных моделей (алгоритмы, разработки на базе пакетов прикладных программ и т.п.)

9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Таблица 9.1.1 – Учебно-методическое обеспечение дисциплины

| Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.) | основная/ дополнительная литература | Книгообеспеченность | |
|---|---|--|---------------------------------|
| | | Кол-во. экз. в библ. СПбГЭ У | Электронные ресурсы |
| Целых Н.А. Современные технологии противодействия финансовым преступлениям : учебное пособие / А.А.Целых, А.Н.Целых, Э.М.Котов. — Электрон. дан. — Ростов-на Дону; Таганрог : Изд-во Южного федерального университета, 2019. — 119 с. | основная | — | ЭБС ZnaniUM |
| Генкин, А. Блокчейн: Как это работает и что ждет нас завтра: Научно-популярное / А. Генкин, А. Михеев. — Электрон. дан. — М. : Альпина Паблишер, 2018. — 592 с. | основная | — | ЭБС ZnaniUM |
| Тебернакулов, А. Блокчейн на практике / Александр Табернакулов, Ян Койфманн. — Электрон. дан. — Москва : Альпина Паблишер, 2019. — 260 с. | дополнительная | — | ЭБС ZnaniUM |
| Гвоздева, В. А. Базовые и прикладные информационные технологии : учебник / В.А. Гвоздева. — Электрон. дан. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 383 с. | дополнительная | — | ЭБС ZnaniUM |

Таблица 9.1.2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

| № | Наименование СПБД |
|---|---|
| 1 | Электронная библиотека Grebennikon.ru – www.grebennikon.ru |
| 2 | Научная электронная библиотека eLIBRARY – www.elibrary.ru |
| 3 | Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru |
| 4 | База данных ПОЛПРЕД Справочники – www.polpred.com |
| 5 | База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary – www.oecd-ilibrary.org |

Таблица 9.1.3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

| № | Наименование ИСС |
|---|--|
| 1 | Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.consultant.ru) |
| 2 | Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.garant.ru) |
| 3 | Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.kodeks.ru) |
| 4 | Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru |
| 5 | Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru |
| 6 | Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – www.znanium.com |
| 7 | Электронная библиотека СПбГЭУ – opac.unicon.ru |

9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Таблица 9.2.1 – Перечень программного обеспечения (ПО)

| № п/п | Наименование ПО |
|-------|---|
| 1 | Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г) |
| 2 | Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г) |
| 3 | 7-Zip (freeware) |

Таблица 9.2.2 – Перечень учебных аудиторий для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения

| Наименование учебных аудиторий, перечень оборудования и технических средств обучения | Адрес (местоположение) учебных аудиторий |
|--|--|
| Ауд. 2024 Компьютерный класс (для проведения практических занятий, с применением вычислительной техники). Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 25 посадочных мест, рабочее место преподавателя (компьютерный стол 1шт., кресло 1шт.), доска маркерная на колесиках 1 шт., стол 1шт., стул из 8шт., жалюзи 2шт., вешалка стойка 2шт. Компьютер Intel i5 7400/1Tb/8Gb/Philips 243V5Q 23" - 23 шт., Мультимедийный проектор Optoma х 400 - 1 шт., Доска магнитно-маркерная 100х180 лак вращ. на роликах - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р» |

10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом и является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля).