

АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»
(АНО ВО УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)

Научный центр информационных технологий и искусственного интеллекта

СОГЛАСОВАНО
Ученым советом

АНО ВО «Университет «Сириус»

(протокол от «03» августа 2021 г. № 05)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Образовательный модуль Финтех Хаба России: Технологии распределенных реестров
(Distributed Ledger Technologies)**

наименование дисциплины

Уровень высшего образования:

магистратура

бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура

Направление подготовки (специальность):

01.04.02 Прикладная математика и информатика

код и название направления/специальности

Направленность (профиль):

Финансовая математика и финансовые технологии

код и название направления/специальности

Форма обучения:

очная

очная / очно-заочная / заочная

Федеральная территория «Сириус» - 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель отдела по учебно-методической работе

АНО ВО «Университет «Сириус»

Г.В. Федоров

августа 2021 г.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО):

Уровень высшего образования: магистратура;

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Направленность (профиль): Финансовая математика и финансовые технологии (далее – образовательная программа, ОПОП ВО);

Форма реализации (очная, дистанционная): очная с возможностью применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

1.2. Место дисциплины в образовательной программе и описание взаимосвязи дисциплины с другими реализуемыми в АНО ВО «Университет «Сирius» образовательными модулями, образовательными программами, научными исследованиями и проектами:

В рамках ОПОП ВО дисциплина реализуется в 2 семестре.

Изучению дисциплины в рамках ОПОП ВО предшествует изучение дисциплин: Современные парадигмы программирования на языке C++. Часть 1, Теория вероятностей и математическая статистика, Сервисы платежных систем.

Изучение дисциплины необходимо для освоения следующих дисциплин ОПОП ВО: Механизмы коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности. Дисциплина может быть использована в программах магистратуры: Финансовая математика и финансовые технологии, Математическая робототехника и искусственный интеллект.

1.3. Входные требования для освоения дисциплины:

- Знание терминов и понятия кредитно-финансовой сферы
- Знание основных процессов и участников кредитно-финансовой сферы
- Знание основ защиты данных (аутентификация, авторизация, шифрование, лицензирование)
- Знание базовых принципов построения архитектуры информационных систем (основные понятия, принципы построения)
- Знание систем управления базами данных (Access, MS SQL, MySQL, noSQL), видов баз данных, их отличия
- Знание языка запросов SQL
- Знание основных операционных систем (Windows, Linux)
- Знание основ методов машинного обучения
- Знание теории вероятности
- Знание основ математической статистики.
- Знание алгоритмов и структур данных
- Умение с помощью языка программирования (Python/JAVA/ C#/ GoLang) писать исполняемый код.

1.4. Цель дисциплины: формирование у обучающихся системно-целостного понимания и методики применения технологии распределенных ресурсов.

1.5. Задачи дисциплины:

- формирование навыка практического применения технологии распределенных реестров для решения прикладных задач организации финансового рынка;
- развитие алгоритмического и аналитического мышления и умения работать в команде;
- отработка навыков управления проектами и постановки системных требований.

1.6. Язык преподавания: русский.

1.7. Результаты обучения по дисциплине, соотносенные с формируемыми компетенциями:

<p align="center">Формируемые компетенции (код компетенции, формулировка)</p>	<p align="center">Индикаторы компетенций</p>
<p>ЛК-1. Способен определять нестандартные решения профессиональных задач в заданных условиях</p>	<p>ЛК-1.1. Критически анализирует предложенные модели решения задач, предлагает альтернативные варианты решения</p> <p>ЛК-1.2. Предлагает альтернативные варианты решения поставленных задач</p> <p>ЛК-1.3. Применяет инновационные инструменты и методы при определении путей решения профессиональных задач</p> <p>ЛК-1.4. Применяет творческие подходы к решению задач</p>
<p>ЛК-3. Способен адаптироваться к изменяющимся условиям при решении профессиональных задач</p>	<p>ЛК-1.5. Адаптирует предлагаемые решения к изменяющимся условиям и постановке задачи</p> <p>ЛК-3.1. Применяет результаты анализа внешних и внутренних факторов при выборе средств решения профессиональных задач</p> <p>ЛК-3.5. Приспосабливается к новым идеям и инициативам</p>
<p>ЛК-5. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом эмоционального интеллекта</p>	<p>ЛК-5.1. Распознает свои эмоции и контролирует их с учетом поставленных задач</p> <p>ЛК-5.3. Направляет собственные эмоции и эмоции собеседника на достижение поставленных целей</p>
<p>ЛК-6. Способен осуществлять устную и письменную коммуникацию на иностранном языке для решения профессиональных задач</p>	<p>ЛК-6.3. Анализирует и интерпретирует научные тексты на иностранном языке для решения профессиональных задач</p>

<p>ПК-7. Способен применять цифровые, финансовые и правовые инструменты при выборе оптимального способа решения профессиональных задач</p>	<p>ПК-7.1. Осуществляет поиск, обработку, систематизацию цифровой информации, управление данными, информацией и цифровым контентом</p> <p>ПК-7.3. Применяет инструменты цифровой коммуникации для решения практических задач, в том числе творческого характера</p> <p>ПК-7.4. Применяет технические и программные средства для решения практических задач</p> <p>ПК-7.5. Определяет проблемы в цифровой компетентности и определяет пути их устранения</p> <p>ПК-8.3. Реализует технологии блокчейн и финансовые продукты для децентрализованных финансовых рынков (DeFi)</p>
<p>ПК-8. Способен реализовывать и применять современные финансовые технологии</p>	<p>ПК-8.3. Реализует технологии блокчейн и финансовые продукты для децентрализованных финансовых рынков (DeFi)</p>

2. Структура дисциплины

2.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

объем дисциплины 3 з.е., 108 ак. ч., из которых 108 ак. ч. составляет контактная работа обучающихся с преподавателем 54 ак. ч. занятий лекционного типа, 14 ак. ч. лабораторных, 38 ак. ч. практических занятий, семинаров), 2 ак. ч. составляет самостоятельная работа обучающихся.

2.2. Календарный график реализации дисциплины (в случае реализации дисциплины в формате интенсива):

день	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1 пара	лек	лек	лек	лек	лек	лек	лек	лек	лек	лек	лек	лек	лек	лек	лек	лек	лек		
2 пара	лаб	лаб	лаб	лаб	лаб	лаб	лаб	пр	пр	пр	пр	пр	пр	пр	пр	пр	пр	Зач.	
3 пара								пр	пр	пр	пр	пр	пр	пр	пр	пр			
4 пара																	сам		

В таблице использованы следующие сокращения: лек – лекция, пр – практическое занятие, сам – самостоятельная работа, экз – экзамен, 3-зачет

2.3. Учебный план дисциплины и её содержание, структурированное по темам (разделам):

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (ак. часы)	В том числе						Самостоятельная работа обучающегося, ак. часы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточно аттестации
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), ак. часы из них	Лекции	Лаб. занятия	Практические занятия	Семинары	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации		
Основные понятия и процессы кредитно-финансовой сферы	4	1	1	1	1	0	4	Собеседование (Устный опрос и усвоение материала, разбо открытых вопросов)	
Финансовые технологии, основные тренды	4	1	1	1	1	0	4	Собеседование (Устный опрос и усвоение материала, разбо открытых вопросов)	
Архитектура и информационная безопасность финансовых организаций	4	1	1	1	1	0	4	Собеседование (Устный опрос и усвоение материала, разбо открытых вопросов)	

История развития ТРР	4	1	1	1	1	1	0	4	Собеседование (Устный опрос и усвоение материала, разрабо- танных вопросов)
Основы ТРР	4	1	1	1	1	0	4	Собеседование (Устный опрос и усвоение материала, разрабо- танных вопросов) Тестирование	
Теория игр	4	1	1	1	1	0	4	Собеседование (Устный опрос и усвоение материала, разрабо- танных вопросов)	
Токеномика	4	1	1	1	1	0	4	Собеседование (Устный опрос и усвоение материала, разрабо- танных вопросов)	
Криптография	2	1	1			0	2	Собеседование (Устный опрос и усвоение материала, разрабо- танных вопросов) Тестирование	
Консенсус	2	1	1			0	2	Собеседование (Устный опрос и усвоение материала, разрабо- танных вопросов)	
Взаимодействие с РР, прикладное ПО	2	1	1			0	2	Собеседование (Устный опрос и усвоение материала, разрабо- танных вопросов)	

										усвоение материала, разрабо- танных вопросов) Тестирование
										Собеседование (Устный опрос н усвоение материала, разрабо- танных вопросов) Тестирование
Интероперабельность	2	1	1		0	0	2			Собеседование (Устный опрос н усвоение материала, разрабо- танных вопросов) Тестирование
Безопасность	2	1	1		0	0	2			Собеседование (Устный опрос н усвоение материала, разрабо- танных вопросов) Тестирование
Блокчейн-технологии первого поколения: Bitcoin. Понятие о криптовалютах.	2	1	1		0	0	2			Собеседование (Устный опрос н усвоение материала, разрабо- танных вопросов) Тестирование
Блокчейн-технология второго поколения: Ethereum. Smart-контракты и их программирование.	2	1	1		0		2			Собеседование (Устный опрос н усвоение материала, разрабо- танных вопросов) Тестирование

Криптовалюты, BTC и ETH, их экономическое значение, особенности их стохастической динамики.	2	1		1	0	0	2	Собеседование (Устный опрос и усвоение материала, разбор открытых вопросов)
Современные блокчейн-технологии. Платформы семейства NurelLedger.	4	2		2	0	0	4	Собеседование (Устный опрос и усвоение материала, разбор открытых вопросов)
Платформы TRR	4	2		2	0	0	4	Собеседование (Устный опрос и усвоение материала, разбор открытых вопросов)
Введение в методы формальной верификации смарт-контрактов, протоколов консенсуса и блокчейн-платформ.	4	2		2	0	0	4	Собеседование (Устный опрос и усвоение материала, разбор открытых вопросов)
Формальная верификация стратегий алгоритмической торговли.	4	2		2	0	0	4	Собеседование (Устный опрос и усвоение материала, разбор открытых вопросов)

Понятие о цифровых финансовых активах. Токенизация финансовых активов: валюты, непубличные акции, объекты недвижимости, объекты интеллектуальной собственности и др.	4	2		2	0	0	4	Тестирование
Тенденции и перспективы развития блокчейн-технологий и их применения в финансовой индустрии.	4	2		2	0	0	4	Собеседование (Устный опрос и усвоение материала, разбо открытых вопросов)
Регулирование	4	2		2	0	0	4	Собеседование (Устный опрос и усвоение материала, разбо открытых вопросов)
Мастерчейн	4	2		2	0	0	4	Собеседование (Устный опрос и усвоение материала, разбо открытых вопросов)
Инженерные требования и бизнес анализ. Методика управления архитектурой информационных систем	4	2		2	0	0	4	Собеседование (Устный опрос и усвоение материала, разбо открытых вопросов)
Конфиденциальность	4	2		2	0	0	4	Собеседование (Устный опрос и усвоение материала, разбо

										открытых вопросов)
Масштабирование	10	6		4	0	0	10			Собеседование (Устный опрос н усвоение материала, разбо открытых вопросов)
Стандартизация	12	6		4	0	0	10	2		Собеседование (Устный опрос н усвоение материала, разбо открытых вопросов)
Промежуточная аттестация	2	0	0	0	0	2	2	0		Разработка и защита проектов. Экзамен
Итого	108	54	14	20	16	2	106	2		

3. Текущий контроль и промежуточная аттестация

Текущий контроль осуществляется форме собеседований (устных опросов по итогам тем на предмет усвоения материала, разбор открытых вопросов) и в форме тестирования (вопросы с единственным и множественным выбором из нескольких вариантов ответа)

Промежуточная аттестация осуществляется в форме оценки финального решения, реализации и защиты практических заданий.

По итогам демонстрации финального решения практических заданий комиссии, состоящая из преподавателей модуля и приглашенных экспертов, определяет оценку каждого участника обучения.

3.1. Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине: в соответствии с требованиями для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы примеры оценочных средств представленны в виде примеров тестовых вопросов, вопросов собеседований и критериев оценки итоговых проектов необходимых для оценки результатов обучения.

3.2. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине:

Оценка «отлично» выставляется при следующих условиях:

1. Разработан бизнес-процесс, определены и описаны все участники
2. Реализованный технический прототип покрывает все процессы, определенные практическим заданием
3. При наличии вопросов у комиссии обучающийся дает исчерпывающие ответы на вопросы, демонстрирует работу процесса с помощью интерфейсов в соответствии с реализованной ролевой моделью и рабочим кодом

Оценка «хорошо» выставляется при следующих условиях:

1. Разработан бизнес-процесс, определены и описаны все участники
2. Заготовки и идеи технического прототипа продемонстрированы частично в виде экранных форм или рабочего кода
3. При наличии вопросов у комиссии обучающийся дает правильные ответы на большинство вопросов

Оценка «удовлетворительно» выставляется при следующих условиях:

1. Разработан частичный бизнес-процесс, определены и описаны основные участники
2. Технический прототип не реализован или реализован с ошибками, однако обучающийся демонстрирует понимание процесса, механики реализации прототипа, а также объема и содержания необходимых доработок для финализации прототипа
3. При наличии вопросов у комиссии обучающийся дает правильные ответы на большинство вопросов

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при следующих условиях:

1. Бизнес-процесс некорректен или отсутствует, участники процесса не определены
2. Технический прототип не реализован или функционирует некорректно
3. Обучающийся не демонстрирует понимание механики реализации прототипа, а также объема и содержания необходимых доработок для финализации прототипа
4. При выполнении практических заданий в течение дисциплины или при устном опросе обучающийся не продемонстрировал базовых знаний, необходимых для успешного завершения образовательной программы.

4. Примеры оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и итоговой аттестации

Собеседование:

1. В чем состоит основное преимущество децентрализованных систем от централизованных?
2. Чем отличаются децентрализованные системы от распределенных?
3. Какие примеры децентрализованных систем есть в повседневной жизни?

Тестовые вопросы:

Вопрос 1. Какой из примеров можно отнести к одноранговому типу общения?

Варианты ответа:

1. Он-лайн отправка денег
2. Отправка письма через Интернет
3. Банковский перевод
4. Отправка письма через почтовое отделение

Вопрос 2. Какие из утверждений являются принципами токенизации активов?

Варианты ответа:

1. Открытость спецификации учетной системы
2. Разграничение по ролям в бизнес-процессах управления токенизированного актива (эмитент, владелец, брокер, ...)
3. Совместное хранение обеспечения для всех выпущенных токенов у всех участников системы
4. Возможность управления активом по бизнес модели определенном для этого токена

Вопрос 3. В чем особенность работы смарт-контрактов в виртуальной машине Ethereum?

Варианты ответа:

1. Каждая транзакция оплачивается по объему требуемых вычислений
2. Все транзакции зашифрованы
3. Смарт-контракты могут запрашивать информацию из Интернета
4. Данные смарт-контрактов видны всем участникам блокчейна

Вопрос 4. Особенность схемы мультиподписи?

Варианты ответа:

1. Подписант не видит все сообщение или его часть
2. Владелец личного ключа не заинтересован повторно использовать его
3. Для вычисления корректной подписи необходимы личные ключи нескольких конкретных участников
4. Подписавший сообщение участник, остается анонимным относительно выбранной группы

Примеры задач промежуточной аттестации

В рамках промежуточной аттестации необходимо реализовать техническое решение, а также презентовать его перед комиссией, обосновав выбор технических средств и проанализировав возможности бизнес-применения решения и развития сервиса

Пример кейса: Цифровизация платформы оплаты физического актива

Ожидаемый результат:

1. Придумать user-story
2. Подготовить СЛМ (Customer Journey Map)
3. Описать логику работы смарт-контакта
4. Определить границы MVP из задач ниже или шире
5. Разработать смарт-контракты сделки цепочки поставки и предложения
6. Разработать интерфейс взаимодействия согласно ролевой модели
7. Разработать ролевого модель
8. Разработать маркетплейс с возможностью создания запросов на поставку, предложений и фильтрами навигации для ролей
9. Описать модель нагрузки на сеть Ethernet и расхода gas. Описать подход к масштабированию решения на большое количество пользователей.
10. Описать подход поддержки и развития решения.
11. Провести анализ существующих решений и определение конкурентных преимуществ
12. Оценить требуемые ресурсы и трудозатраты для реализации целевого проекта

5. Методические материалы для обучающихся

При подготовке к текущей аудиторной работе рекомендуется использовать лекционный материал, а также источники из списка учебной литературы, документацию библиотек (пакетов), проанализировать приемы работы с программными пакетами и т.д.

Значительная часть времени по дисциплине отведена на самостоятельную работу. Основными задачами самостоятельной работы являются:

1. Расширение знаний и навыков создания бизнес-приложений, взаимодействующих с платформой распределенного реестра и смарт-контрактами.
2. Подготовка к реализации и защите итоговых практических проектов.
3. Реализация прототипов бизнес-кейсов в командах.

Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья инвалидов.

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6. Методические материалы для преподавателей.

Теоретическое содержание дисциплины состоит в рассмотрении основных положений и теоретических вопросов по предмету дисциплины в соответствии с целями и задачами, рабочей программы дисциплины. Содержание лекционных занятий конкретизировано в соответствии с элементами теоретического, практического изучения и применения объектов, образующих предмет изучения дисциплины и включенных:

1. Основные понятия и их определения.
2. Особенности строения и функционирования объектов, их основные свойства, характеристики, параметры.
3. Задачи (проблемы) теоретического и/или практического изучения объектов, их создания и применения.
4. Методы, средства и способы их теоретического и/или практического изучения и совершенствования.

Глубина изложения теоретических вопросов определяется объемом часов, отведенных для занятий лекционного типа (лекции) и на самостоятельную работу обучающихся в рамках проработки материалов лекций.

7. Ресурсное обеспечение

7.1. Кадровое обеспечение

Руководитель программы: Меркин Леонид Альбертович, профессор, руководитель направления “Финансовая математика и финансовые технологии”, Гашников Григорий Эдуардович, начальник Финтех Хаба, Департамент финансовых технологий, Банк России.

Авторы программы:

Дружинин Илья Александрович, аналитик-исследователь, направление Развитие технологии распределенного реестра, Ассоциация ФинТех;
Цветков Алексей Игоревич, руководитель разработки, направление Развитие технологии распределенного реестра, Ассоциация ФинТех;
Гашников Григорий Эдуардович, начальник Финтех Хаба, Департамент финансовых технологий, Банк России;
Меркин Леонид Альбертович, профессор, руководитель направления “Финансовая математика и финансовые технологии”;
Телетина Мария Михайловна, заместитель руководителя управления в Департаменте финансовых технологий, Банк России;
Желудова Екатерина Геннадиевна, начальник отдела, Департамент информационной безопасности, Банк России.

7.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

Для самостоятельной работы обучающихся предлагается использовать Интернет-ресурсы, указанные в пункте 7.5.

7.3. Перечень основной учебной литературы:

1. Книга «Ethereum Smart Contract Development» Maуukh Mikhорadпуау
2. Книга «Современная криптография. Теория и практика» М. Венбо
3. Книга «Децентрализованные приложения. Технология Blockchain в действии» С. Равал
4. Книга «Прикладная криптография, глава 2 и 3» Б. Шнайер
5. Книга «Introducing Ethereum and Solidity» Chris Dannen
6. Книга «Tuffle Quick Start Guide» Nikhil Bhaskar

7.4. Перечень дополнительной учебной литературы:

1. Статья «Ethereum Solidity + Vue.js Tutorial Simple Auction Дарр за 10 минут»
2. Статья «Создание смарт-контрактов Ethereum с помощью Solidity»
3. Статья «Tutorial: Create, build, and deploy smart contracts on Azure Blockchain Service»
4. Статья «Create a blockchain app on Ethereum (DApp) with React and Solidity»
5. Статья « Smart Contracts with React (how to be the coolest kid on the block)»
6. Статья «How to Fetch and Update Data From Ethereum with React and SWR»

7.5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Статья «Взаимодействие систем распределенного реестра»
2. Статья «Погружение в разработку на Ethereum. Часть 1»
3. Статья «Погружение в разработку на Ethereum. Часть 2: Web3.js и газ»
4. Статья «Под капотом Ethereum Virtual Machine. Часть 1 — Solidity basics»
5. Статья «Как работает Эфириум (Ethereum)?»
6. Статья «Работа со смарт-контрактами через Ethereum RPC API»
7. Статья «Dive into Ethereum»
8. Статья «Погружение в разработку на Ethereum. Часть 3: приложение для пользователя»
9. Статья «Проектирование веб-API»

10. Статья «Проектирование Web API в 7 шагов»
11. Статья «Введение в web APIs»
12. Статья «SoK of Used Sturtography in Blockchain»
13. Аналитический обзор "Смарт-контракты"
14. Аналитический обзор "Развитие технологии распределенных реестров"
15. База знаний Ethereum 101
16. База знаний EthHub
17. Книга «Проектирование Web API» Арно Лоре
18. Книга «Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and Dapps» А. Антонопулос
19. Книга «Осваиваем биткоин» А. Антонопулос

7.6. Описание материально-технической базы:

7.6.1. Аудиторный фонд и оборудование:

№ п.п.	Вид аудитории	Технические средства и оборудование (кол-во)	Расходные материалы (кол-во)
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Компьютер с проектором Меловая или маркерная доска, мел или маркер.	Мел или маркер 15 шт.
2.	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Компьютер с проектором Меловая или маркерная доска, мел или маркер.	Мел или маркер 10 шт.

7.6.2. Оборудование для лабораторных и практических занятий:

Аудитория для проведения лекционных занятий.

7.7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:
Требования для аппаратного обеспечения

1. 16ГБ RAM
2. 4 CPU от 1,5 GHz
3. 50 ТБ SSD
4. (опционально) веб-камера с микрофоном

Требования к операционной системе

1. Windows 10 (базовая платформа для работы с веб интерфейсом) - предпочитаемый способ для работы по API
2. Ubuntu 18.04 (базовая платформа для узла Мастерчейн)
3. CentOS (базовая платформа для узла Мастерчейн)

Сетевые требования

1. ПК должны иметь доступ в Интернет и объединены в локальную сеть. Требуется дать доступ для портов
2. 45732 - взаимодействие узлов между собой
3. 20000 - взаимодействие пользователей с узлом

Программное обеспечение PR
Мастерчейн v2

Дополнительное программное обеспечение

1. Node JS 10
2. NPM
3. Solidity 0.6
4. Python
5. Truffle Framework
6. Postman
7. VirtualBox 6
8. VSCode
9. Git

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»
(АНО ВО УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)

Научный центр информационных технологий и искусственного интеллекта

СОГЛАСОВАНО
Ученым советом

АНО ВО «Университет «Сириус»
(протокол от «03» августа 2021 г. № 05)



УТВЕРЖДАЮ

Ректор/директор центра по учебно-методической работе
АНО ВО «Университет «Сириус»

Г.В. Федоров

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательный модуль Финтех Хаба Банка России: Биометрические технологии в финансовом секторе
(*Biometric Technologies in Finance*)

наименование дисциплины

Уровень высшего образования:

магистратура

бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура

Направление подготовки (специальность):

01.04.02 Прикладная математика и информатика

код и название направления/специальности

Направленность (профиль):

Финансовая математика и финансовые технологии

код и название направления/специальности

Форма обучения:

очная

очная / очно-заочная / заочная

Федеральная территория «Сириус» - 2021 г.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО):
Уровень высшего образования: магистратура;

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Направленность (профиль): Финансовая математика и финансовые технологии (далее – образовательная программа, ОПОП ВО);

Форма реализации (очная, дистанционная): очная с возможностью применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

1.2. Место дисциплины в образовательной программе и описание взаимосвязи дисциплины с другими реализуемыми в АНО ВО «Университет «Сирius» образовательными модулями, образовательными программами, научными исследованиями и проектами:

В рамках ОПОП ВО дисциплина реализуется в 3 семестре.

Изучению дисциплины в рамках ОПОП ВО предшествует изучение дисциплин: Современные парадигмы программирования на языке C++. Часть 1, Теория вероятностей и математическая статистика, Численные и численно-аналитические методы в финансовой математике, Сервисы платежной системы.

Изучение дисциплины необходимо для освоения следующих дисциплин ОПОП ВО: Механизмы коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.

Дисциплина может быть использована в программах магистратуры «Финансовая математика и финансовые технологии», «Математическая робототехника и искусственный интеллект».

1.3. Входные требования для освоения дисциплины:

1. Знание терминов и понятия кредитно-финансовой сферы
2. Знание основных процессов и участников кредитно-финансовой сферы
3. Знание основ защиты данных (аутентификация, авторизация, шифрование, лицензирование)
4. Знание базовых принципов построения архитектуры информационных систем (Основные понятия. Принципы построения)
5. Знание систем управления базами данных (Access, MS SQL, MySQL, PostgreSQL), видов баз данных, их отличия
6. Знание языка запросов SQL
7. Знание основных операционных систем (Windows, Linux)
8. Знание основ методов машинного обучения
9. Знание теории вероятности

10. Знание основ математической статистики

11. Знание алгоритмов и структур данных

12. Умение с помощью языка программирования (Python/LAVA/С#/GoLang) писать исполняемый код

1.4. Цель дисциплины: формирование у обучающихся системно-целостного понимания применения биометрических технологий

1.5. Задачи дисциплины:

- формирование навыка практического применения технологии биометрии для создания потребительских сервисов на примере практических задач организаций финансового рынка;
- развитие алгоритмического и аналитического мышления;
- отработка умения работать в команде;
- отработка навыков управления проектами и постановки системных требований.

1.6. Язык преподавания: русский.

1.7. Результаты обучения по дисциплине, соотносенные с формируемыми компетенциями:

Формируемые компетенции (код компетенции, формулировка)	Индикаторы компетенций
ЛК-1. Способен определять нестандартные решения профессиональных задач в заданных условиях	ЛК-1.1. Критически анализирует предложенные модели решения задач, предлагает альтернативные варианты решения ЛК-1.2. Предлагает альтернативные варианты решения поставленных задач ЛК-1.3. Применяет инновационные инструменты и методы при определении путей решения профессиональных задач ЛК-1.4. Применяет творческие подходы к решению задач ЛК-1.5. Адаптирует предлагаемые решения к изменяющимся условиям и постановке задачи
ЛК-3. Способен адаптироваться к изменяющимся условиям при решении профессиональных задач	ЛК-3.1. Применяет результаты анализа внешних и внутренних факторов при выборе средств решения профессиональных задач ЛК-3.5. Приспосабливается к новым идеям и инициативам

<p>ПК-5. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом эмоционального интеллекта</p>	<p>ПК-5.1. Распознает свои эмоции и контролирует их с учетом поставленных задач ПК-5.3. Направляет собственные эмоции и эмоции собеседника на достижение поставленных целей</p>
<p>ПК-6. Способен осуществлять устную и письменную коммуникацию на иностранном языке для решения профессиональных задач</p>	<p>ПК-6.3. Анализирует и интерпретирует научные тексты на иностранном языке для решения профессиональных задач</p>
<p>ПК-7. Способен применять цифровые, финансовые и правовые инструменты при выборе оптимального способа решения профессиональных задач</p>	<p>ПК-7.1. Осуществляет поиск, обработку, систематизацию цифровой информации, управление данными, информацией и цифровым контентом ПК-7.3. Применяет инструменты цифровой коммуникации для решения практических задач, в том числе творческого характера ПК-7.4. Применяет технические и программные средства для решения практических задач</p>
<p>ПК-8. Способен реализовывать и применять современные финансовые технологии</p>	<p>ПК-7.5. Определяет проблемы в цифровой компетентности и определяет пути их устранения ПК-8.4. Реализует и применяет сервисы платежных систем и методы биометрической идентификации клиентов финансовых рынков</p>

2. Структура дисциплины

2.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

объем дисциплины 2 з.е., 72 ак. ч., из которых 72 ак. ч. составляет контактная работа обучающихся с преподавателем 36 ак. ч. занятий лекционного типа, 36 ак. ч. лабораторных, практических занятий, семинаров), 0 ак. ч. составляет самостоятельная работа обучающихся.

2.2. Календарный график реализации дисциплины (в случае реализации дисциплины в формате интенсива):

день	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 пара	лек	лек	лек	лек	лек	лек	пр	пр	пр	пр	пр	пр	пр	3
2 пара	лек	лек	лек	лек	лек	лек	пр	пр	пр	пр	пр	пр	пр	
3 пара	лек	лек	лек	лек	лек	лек				пр	пр		пр	
4 пара														

В таблице использованы следующие сокращения: лек – лекция, пр – практическое занятие, сам – самостоятельная работа, экз – экзамен, 3- зачет

2.3. Учебный план дисциплины и её содержание, структурированное по темам (разделам):

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего	В том числе	Самостоятельная работа обучающегося, ак. часы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), ак. часы из них		

	(ак. часы)	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинары	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	Всего		
Основные понятия и процессы кредитно-финансовой сферы	4	4	0	0	0	0	4	0	Собеседование (Устный опрос на усвоение материала, разбор открытых вопросов)
Финансовые технологии, основные тренды	4	4	0	0	0	0	4	0	Собеседование (Устный опрос на усвоение материала, разбор открытых вопросов)
Архитектура и информационная безопасность финансовых организаций	8	4	4	0	0	0	8	0	Собеседование (Устный опрос на усвоение материала, разбор открытых вопросов)
Принципиальные компоненты обобщенной биометрической системы	8	4	4	0	0	0	8	0	Собеседование (Устный опрос на усвоение материала, разбор открытых вопросов), тест
Детектирование лица в видеопотоке	10	4	6	0	0	0	10		Собеседование (Устный опрос на усвоение материала, разбор открытых вопросов)
Нормализация изображения	10	4	6	0	0	0	10		Собеседование (Устный опрос на усвоение материала, разбор открытых вопросов)
Выделение биометрических параметров и сравнение их с	13	6	6	0	0	1	13		Собеседование (Устный опрос на усвоение материала, разбор открытых вопросов)

- При наличии вопросов у комиссии обучающийся дает правильные ответы на большинство вопросов

Оценка «удовлетворительно» выставляется при следующих условиях:

- Разработан частичный бизнес-процесс, определены и описаны основные участники
- Технический прототип не реализован или реализован с ошибками, однако обучающийся демонстрирует понимание процесса механики реализации прототипа, а также объема и содержания необходимых доработок для финализации прототипа
- При наличии вопросов у комиссии обучающийся дает правильные ответы на большинство вопросов

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при следующих условиях:

- Бизнес-процесс некорректен или отсутствует, участники процесса не определены
- Технический прототип не реализован или функционировать некорректно
- Обучающийся не демонстрирует понимание механики реализации прототипа, а также объема и содержания необходимых доработок для финализации прототипа
- При выполнении практических заданий в течение дисциплины или при устном опросе обучающийся не продемонстрировал базовых знаний, необходимых для успешного завершения образовательной программы.

4. Примеры оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Примеры вопросов и заданий текущего контроля

Собеседование:

1. Как реализовать проверку витальности с использованием модуля глубины RealSense?
2. Какие существуют библиотеки для выделения лица? В чем между ними отличия
3. Какие основные возможности применения биометрических технологий
4. Каким образом можно реализовать сверку изображения с лицом на соответствие биометрическому шаблону из имеющейся базы данных.

Тестовые вопросы:

1. Какие высказывания о регуляризации нейросетей верны?

Варианты ответа:

- увеличение коэффициента регуляризации повышает точность аппроксимации

- увеличение коэффициента регуляризации снижает переобученность сети
- регуляризация снижает число параметров нейронной сети
- регуляризация отрубляет настройку параметров

2. Как решается задача классификации методом k ближайших соседей?

Варианты ответа:

- для объекта, которых нужно классифицировать, находятяся k ближайших к нему объектов из обучающей выборки («соседей»), и исходный объект относится к тому классу, который преобладает среди соседей.
- для объекта, которых нужно классифицировать, находятяся k ближайших к нему объектов из обучающей выборки («соседей»), и исходный объект относится к тому классу, к которому относится k-тый сосед, чтобы не переобучаться на более близких объектах.
- обучающая выборка делится на группы по k объектов, а в областях внутри выпуклой оболочки этих объектов классификатор отвечает классом, преобладающим среди этих объектов

3. Что такое метод опорных векторов?

Варианты ответа:

- это линейный классификатор, использующий кусочно - линейную функцию потерь (hinge loss) и L2 регуляризатор
- это линейный классификатор, использующий логистическую функцию потерь и L1 регуляризатор
- это линейный классификатор, использующий экспоненциальную функцию потерь и L2 регуляризатор
- это линейный классификатор, использующий квадратичную функцию потерь и L1 регуляризатор
- это линейный классификатор, использующий логистическую функцию потерь и L2 регуляризатор

Примеры задач промежуточной аттестации

В рамках промежуточной аттестации необходимо реализовать техническое решение, а также презентовать его перед комиссией обосновав выбор технических средств и проанализировав возможности бизнес-применения решения и развития сервиса

- Детектировать лицо на основе предобученных нейронных сетей с использованием видеопроцессора;
- Выделить контрольные точки на лице с использованием функций библиотеки Dlib;
- Отрисовать контрольные точки в интерфейсе пользователя;
- Обнаружить лицо в видеопотоке с помощью библиотек: Dlib, OpenCV, Netch, OpenVINO с использованием различных нейронных сетей;
- Сравнить качество обнаружения различных результатов детектирования;

- Выделить контрольные точки в обнаруженных лицах с помощью Dlib, OpenCV, OpenVINO, сравнить качество выделения.

5. Методические материалы для обучающихся

При подготовке к текущей аудиторной работе рекомендуется использовать лекционный материал, а также источники из списка учебной литературы, документацию библиотек (пакетов), проанализировать приемы работы с программными пакетами и т.д.

Значительная часть времени по дисциплине отведена на самостоятельную работу. Основными задачами самостоятельной работы являются:

1. решение практической задачи по выделению изображения в кадре;
2. решение практической задачи по определению подходов к нормализации и изучение готовых решений;
3. решение практической задачи по организации хранения шаблонов биометрии;
4. решение практической задачи по определению витальности отдельных изображений и видеопотока;
5. разработка сквозного процесса с учетом реализованных практических задач.

Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья инвалидов.

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6. Методические материалы для преподавателей.

Теоретическое содержание дисциплины состоит в рассмотрении основных положений и теоретических вопросов по предмету дисциплины в соответствии с целями и задачами, рабочей программы дисциплины. Содержание лекционных занятий конкретизировано в соответствии с элементами теоретического, практического изучения и применения объектов, образующих предмет изучения дисциплины и включающих:

- основные понятия и их определения;
- особенности строения и функционирования объектов, их основные свойства, характеристики, параметры;
- задачи (проблемы) теоретического и/или практического изучения объектов, их создания и применения;
- методы, средства и способы их теоретического и/или практического изучения и совершенствования.

Глубина изложения теоретических вопросов определяется объемом часов, отведенных для занятий лекционного типа (лекции) и на самостоятельную работу обучающихся в рамках проработки материалов лекций.

7. Ресурсное обеспечение

7.1. Кадровое обеспечение

Руководитель программы: Гашников Григорий Эдуардович, Начальник Финтех Хаба, Департамент финансовых технологий, Банк России.

Авторы программы:

Жуков Андрей Анатольевич, Директор департамента инжиниринга, НПК «Атроник»;
Гашников Григорий Эдуардович, Начальник Финтех Хаба, Департамент финансовых технологий, Банк России;
Жегунова Екатерина Геннадиевна, начальник отдела, Департамент информационной безопасности, Банк России.

7.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Макс Шлее: Qt 5.10. Профессиональное программирование на C++. 2018 г. (гл. I-III, V);
2. Кухарев, Г. А. Биометрические системы. Методы и средства идентификации личности человека / Г. А. Кухарев. - М.: Политехника, 2001;
3. Гагеев С. Ф. Модификация алгоритма Виолы-Джонса для распознавания лиц в режиме реального времени;
4. Valegu Statuovoiu Распознавание человека по изображению лица нейросетевыми методами;
5. Компьютерное зрение. Шапиро Д., Стокман Дж. Перевод с английского А. А. Богуславского под редакцией С. М. Соколова.
6. Герберт Шилдт: C++. Полное руководство. 2018 г. (1 и 2 ч.);
7. Макс Шлее: Qt 5.10. Профессиональное программирование на C++. 2018 г. (гл. I-III, V);
8. Николенко С., Архангельская Е., Кадурин А. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей. 2020 г. (гл. 5);

7.3. Перечень основной учебной литературы:

1. P. Viola and M. Jones. Robust real-time face detection. *ICCV 57(2)*, 2004. V;
2. Steve Lawrence. Face Recognition: A Convolutional Neural Network Approach;
3. Stefanos Zafeiropoulos, Cha Zhang and Zhenyou Zhang. "A Survey on Face Detection in the wild: past, present and future";
4. Elena Lozano-Monason, Antonio Fernández-Caballero. Facial Recognition Using Active Shape Models, Local Patches and Support Vector Machines;
5. Павлов А.Н. Вейвлет анализ и примеры его применения;

6. ГОСТ Р 58293-2018 (ИСО/МЭК 19785-1:2015) Информационные технологии (ИТ). Биометрия. Единая структура форматов обмена биометрическими данными. Часть 1. Спецификация элементов данных.
7. ГОСТ ISO/IEC 19794-1-2015 Информационные технологии (ИТ). Биометрия. Форматы обмена биометрическими данными. Часть 1. Структура;
8. ГОСТ Р 54412-2019 (ISO/IEC TR 24741:2018) Информационные технологии (ИТ). Биометрия. Общие положения и примеры применения;
9. ГОСТ ISO/IEC 2382-37-2016 Информационные технологии (ИТ). Словарь. Часть 37. Биометрия;
10. ГОСТ Р 54411—2011/iso/iec tr 24722:2007 Информационные технологии. БИОМЕТРИЯ. Мультимедальные и другие мультимедийные биометрические технологии;

7.4 Перечень дополнительной учебной литературы:

1. Обнаружение и локализация лица на изображении. Вежневцев Владимир, Анна Дегтярева;
2. Кудряшов П. П. Алгоритмы обнаружения лица человека для решения прикладных задач анализа и обработки изображений;
3. Двойной И. Р. Методы распознавания изображений лица человека по цветовым признакам и идентификации личности на основе скрытых марковских моделей в системах видеонаблюдения;
4. Stefan Duffner Face image analysis with convolutional neural networks
5. ГОСТ Р 54412-2019 (ISO/IEC TR 24741:2018) Информационные технологии (ИТ). Биометрия. Общие положения и примеры применения.

7.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://learnopencv.com/> Портал для изучения компьютерного зрения с помощью библиотек OpenCV, Dlib;
2. <https://github.com/IntelRealSense/librealsense/tree/master/examples>
3. <https://github.com/IntelRealSense/librealsense/tree/master/utgarrets> Официальный репозиторий команды Intel по разработке с использованием камер Intel RealSense (Примеры работы с камерой и библиотеками компьютерного зрения);
4. <https://habr.com/ru/companies/synesis/blog/238129/> Анализ существующих подходов к распознаванию лиц;
5. <https://habr.com/ru/post/133826/> Метод Виолы-Джонса (Viola-Jones) как основа для распознавания лиц;
6. <https://doc.qt.io/> Документация для разработки программного обеспечения с использованием Qt.;
7. <https://prologer.ru/articles/machine-learning-tools-for-dummies/> Инструменты машинного обучения для начинающих;
8. https://docs.opencv.org/3.4/da/d60/tutorial_facerecognition.html Главный портал библиотеки OpenCV. Документация, примеры;
9. <https://evileg.com/ru/knowledge/qt/> Портал с примерами разработки с++ программ с использованием Qt-фреймворка.
10. <https://evileg.com/ru/knowledge/qt/> Портал с примерами разработки с++ программ с использованием Qt-фреймворка.

7.6. Описание материально-технической базы:

7.6.1. Аудиторный фонд и оборудование:

№ п.п.	Вид аудитории	Технические средства и оборудование (кол-во)	Расходные материалы (кол-во)
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Компьютер с проектором Меловая или маркерная доска, мел или маркер.	Мел или маркер 15 шт.
2.	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Компьютер с проектором Меловая или маркерная доска, мел или маркер.	Мел или маркер 10 шт.

7.6.2. Оборудование для лабораторных и практических занятий:

Аудитория для проведения лекционных занятий.

7.7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

Обеспечено лабораторией Финтех Хаба Банка России

1. Technical Specifications Intel®
2. Neural Compute Stick 2 Vision Processing Unit (VPU) The Intel®
3. Movidius™ Movidius™ X VPU Software development kit
4. The Intel® Distribution of OpenVINO™ toolkit
5. Operating Systems support Ubuntu* 16.04.3 LTS (64 bit)
6. Windows® 10 (64 bit) or CentOS* 7.4 (64 bit)

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»
(АНО ВО УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)

Научный центр информационных технологий и искусственного интеллекта

СОГЛАСОВАНО
Ученым советом

АНО ВО «Университет «Сириус»
(протокол от «03» августа 2021 г. № 05)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сервисы платёжных систем (Payment Systems and Services)

наименование дисциплины

Уровень высшего образования:

магистратура

бакалавриат, специалист, магистратура, аспирантура

Направление подготовки (специальность):

01.04.02 Прикладная математика и информатика

код и название направления/специальности

Направленность (профиль):

Финансовая математика и финансовые технологии

код и название направления/специальности

Форма обучения:

очная

очная / очно-заочная / заочная

Федеральная территория «Сириус» - 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель отдела по учебно-методической работе

АНО ВО «Университет «Сириус»

Г.В. Федоров

2021 г.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО):

Уровень высшего образования: магистратура;

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Направленность подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика, ОПОП ВО);

Направленность (профиль): Финансовая математика и финансовые технологии (далее – образовательная программа, ОПОП ВО);

Форма реализации (очная, дистанционная): очная с возможностью применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

1.2. Место дисциплины в образовательной программе и описание взаимосвязи дисциплины с другими реализуемыми в АНО ВО «Университет «Сирius» образовательными модулями, образовательными программами, научными исследованиями и проектами: в рамках ОПОП ВО дисциплина реализуется в 3 семестре.

Изучению дисциплины в рамках ОПОП ВО предшествует изучение дисциплин: Современные парадигмы программирования на языке C++. Часть 1

Изучение дисциплины необходимо для освоения следующих дисциплин ОПОП ВО: РР и ЦФА, Биометрия, Открытые банковские интерфейсы, Механизмы коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.

Дисциплина может быть использована в программах магистратуры «Финансовая математика и финансовые технологии», «Математическая робототехника и искусственный интеллект».

1.3. Входные требования для освоения дисциплины:

1. Базовые знания в кредитно-финансовой сфере
2. Навыки моделирования бизнес-процессов
3. Навыки программирования на объектно-ориентированных языках таких, например, как Java, JavaScript, Python C++, C#.

1.4. Цель дисциплины: Подготовка квалифицированных кадров, нацеленных на развитие банковской отрасли.

1.5. Задачи дисциплины:

- формирование навыка формирования нового клиентского опыта в платежах;
- формирование навыков проектирования новых платежных технологий и создания новых платежных инструментов.

1.6. Язык преподавания: русский.

1.7. Результаты обучения по дисциплине, соотносенные с формируемыми компетенциями:

<p align="center">Формируемые компетенции (код компетенции, формулировка)</p>	<p align="center">Индикаторы компетенций</p>
<p>ЛК-1. Способен определять нестандартные решения профессиональных задач в заданных условиях</p>	<p>ЛК-1.1. Критически анализирует предложенные модели решения задач, предлагает альтернативные варианты решения</p> <p>ЛК-1.2. Предлагает альтернативные варианты решения поставленных задач</p> <p>ЛК-1.3. Применяет инновационные инструменты и методы при определении путей решения профессиональных задач</p> <p>ЛК-1.4. Применяет творческие подходы к решению задач</p>
<p>ЛК-3. Способен адаптироваться к изменяющимся условиям при решении профессиональных задач</p>	<p>ЛК-1.5. Адаптирует предлагаемые решения к изменяющимся условиям и постановке задачи</p> <p>ЛК-3.1. Применяет результаты анализа внешних и внутренних факторов при выборе средств решения профессиональных задач</p> <p>ЛК-3.5. Приспосабливается к новым идеям и инициативам</p>
<p>ЛК-5. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом эмоционального интеллекта</p>	<p>ЛК-5.1. Распознает свои эмоции и контролирует их с учетом поставленных задач</p> <p>ЛК-5.3. Направляет собственные эмоции и эмоции собеседника на достижение поставленных целей</p>
<p>ЛК-6. Способен осуществлять устную и письменную коммуникацию на иностранном языке для решения профессиональных задач</p>	<p>ЛК-6.3. Анализирует и интерпретирует научные тексты на иностранном языке для решения профессиональных задач</p>
<p>ЛК-7. Способен применить цифровые, финансовые и правовые инструменты при выборе оптимального способа решения профессиональных задач</p>	<p>ЛК-7.1. Осуществляет поиск, обработку, систематизацию цифровой информации, управление данными, информацией и цифровым контентом</p> <p>ЛК-7.3. Применяет инструменты цифровой коммуникации для решения практических задач, в том числе творческого характера</p> <p>ЛК-7.4. Применяет технические и программные средства для решения практических задач</p>

В таблице использованы следующие сокращения: лек – лекция, пр – практическое занятие, сам – самостоятельная работа, экз – экзамен, 3-зачет

2.3. Учебный план дисциплины и её содержание, структурированное по темам (разделам):

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (ак. часы)	В том числе						Самостоятельная работа обучающегося, ак. часы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), ак. часы из них	Лекции	Лабораторные занятия	Практически занятия	Семинары	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации			
Раздел 1. Монобанковская розничная платежная система	16	6	6	6	0	3	0	16	0	Собеседование, (Устный опрос на усвоение материала, открытая дискуссия)
Раздел 2. Мультибанковская розничная платежная система	16	6	6	6	0	3	0	16	0	Собеседование (Устный опрос на усвоение материала, открытая дискуссия)

Раздел 3. Стандартизация в организации транзакций	16	6	6	0	3	0	16	0	Собеседование (Устный опрос на усвоение материала, открытая дискуссия)
Раздел 4. Стандартизация клиринга	16	6	6	0	3	0	16	0	
Подготовка к зачёту	8	0	0	0	0	0	0	8	Разработка и защита проекта (Зачёт)
Итого	72	24	24	4	12	0	64	8	

3. Текущий контроль и промежуточная аттестация

Текущий контроль осуществляется в форме собеседований (устных опросов по итогам тем на предмет усвоения материала)

Промежуточная аттестация осуществляется в форме оценки финального решения. По итогам представления заключительного решения комиссии, состоящей из преподавателей и приглашенных экспертов, определяется оценка каждого участника обучения.

3.1. Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине: в соответствии с требованиями для аттестации обучающихся на соответствие их персональным достижениям планируемым результатам обучения по дисциплине созданы примеры оценочных средств, представленные в виде примеров вопросов собеседований и критериев оценки итоговых проектов необходимых для оценки результатов обучения.

3.2. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине:

Оценка «отлично» выставляется при следующих условиях:

- Подготовлены эссе, бизнес-описание и техническая спецификация
- Предлагаемый процесс/сервис отвечает текущим/ближайшим трендам в платежной сфере, решает реальные пользовательские боли
- Определена и обоснована актуальность и инновационность предлагаемого процесса/сервиса

- Проведен конкурентный анализ, сформировано УТП
- Разработан бизнес-процесс, определены и описаны все участники
- При наличии вопросов у комиссии обучающийся дает исчерпывающие ответы на вопросы

Оценка «хорошо» выставляется при следующих условиях:

- Подготовлены эссе, бизнес-описание и техническая спецификация
- Предлагаемый процесс/сервис отвечает текущим/ближайшим трендам в платежной сфере, решает реальные пользовательские боли
- Актуальность и инновационность предлагаемого процесса/сервиса не обоснованы
- Разработан бизнес-процесс, определены и описаны все участники
- При наличии вопросов у комиссии обучающийся дает правильные ответы на большинство вопросов

Оценка «удовлетворительно» выставляется при следующих условиях:

- Подготовлены эссе, сформирована логика работы бизнес-процесса, определены и описаны основные участники
- Предлагаемый процесс/сервис не отвечает текущим/ближайшим трендам в платежной сфере, не решает реальные пользовательские боли
- При наличии вопросов у комиссии обучающийся дает правильные ответы на большинство вопросов

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при следующих условиях:

- Самостоятельное задание в формате эссе не выполнено
- Обучающийся не демонстрирует понимание разработки платежных сервисов
- При выполнении практических заданий в течение дисциплины или при устном опросе обучающийся не продемонстрировал базовых знаний, необходимых для успешного завершения дисциплины.

4. Примеры оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и итоговой аттестации:

Примеры вопросов и заданий текущего контроля

Собеседование:

1. Как функционирует система быстрых платежей?
2. Что такое торговый эквайринг?
3. Какие функции осуществляет банк-эмитент?

Примеры задач промежуточной аттестации

Сформулируйте концепцию идеи по созданию инновационного платёжного сервиса, функциональность которого решает существующую потребительскую или организационную проблему на финансовом рынке. Опишите в формате эссе не менее 900 символов основную структуру идеи: в чём ценность сервиса, кто будет конечным потребителем, какая выгода для бенефициара, как сервис будет работать.

5. Методические материалы для обучающихся

При подготовке к текущей аудиторной работе рекомендуется использовать лекционный материал, а также источники из списка учебной литературы, документацию библиотек (пакетов), проанализировать приемы работы с программными пакетами и т.д.).

Значительная часть времени по дисциплине отведена на самостоятельную работу. Основными задачами самостоятельной работы являются:

- проектирование идей новых платёжных продуктов и сервисов;
- анализ идей новых платёжных продуктов и сервисов (риски, аудитория, окружение, выгоды и пр.);
- разработка идеи сервиса.

Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья инвалидов.

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6. Методические материалы для преподавателей.

Теоретическое содержание дисциплины состоит в рассмотрении основных положений и теоретических вопросов по предмету дисциплины в соответствии с целями и задачами, рабочей программой дисциплины. Содержание лекционных занятий конкретизировано в соответствии с элементами теоретического, практического изучения и применения объектов, образующих предмет изучения дисциплины и включающих:

- основные понятия и их определения;
- особенности строения и функционирования объектов, их основные свойства, характеристики, параметры;
- задачи (проблемы) теоретического и/или практического изучения объектов, их создания и применения;
- методы, средства и способы их теоретического и/или практического изучения и совершенствования.

Глубина изложения теоретических вопросов определяется объемом часов, отведенных для занятий лекционного типа (лекции) и на самостоятельную работу обучающихся в рамках проработки материалов лекций.

7. Ресурсное обеспечение

7.1. Кадровое обеспечение

Руководитель программы: Гашиников Григорий Эдуардович, Начальник Финтех Хаба, Департамент финансовых технологий, Банк России.

Авторы программы: Соловьев Евгений Георгиевич, Заместитель директора Департамента инноваций, АО «Национальная система платёжных карт».

7.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. <https://tools.ielf.org/html/rfc6749>
2. <https://tools.ielf.org/html/rfc6750>
3. <https://openid.net/specs/openid-financial-ari-part-1-ID2.html>
4. <https://openid.net/specs/openid-financial-ari-part-2-ID2.html>
5. <https://openid.net/specs/openid-financial-ari-jarm-ID1.html>
6. <https://openid.net/specs/openid-financial-ari-ciba-ID1.html>

7.3. Перечень основной учебной литературы:

1. Структура и функции Центрального банка Российской Федерации. Учебник. 2019
2. Современные платежные системы и технологии. (Бакалавриат). Учебник. Криворучко С.В. 2021
3. Киреев, В.Л. Банковское дело. Краткий курс: Учебное пособие / В.Л. Киреев. - СПб.: Даны, 2019
4. Банковское дело: управление в современном банке: Учебное пособие / Р.Г. Ольхова. - М.: КноРус, 2018. - 150

7.4. Перечень дополнительной учебной литературы:

1. Краудфандинг. Справочное руководство по привлечению денежных средств | Рич Джейсон Р. 2015

2. Синглхал, Дамеджа, Панда: Блокчейн. Руководство для начинающих разработчиков. 2020.

- The S Book | Mike Vanahan, Declan Brady 2018
- Фримен, Робсон – Изучаем программирование на JavaScript
- Пол Бэрри. Изучаем программирование на Python

7.5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- <https://www.rbc.ru/finances/03/09/2020/5f4fa88e9a794703cса88d24>
- https://www.fadviser.ru/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82:WeChat_Ray
- <https://habr.com/ru/company/youmopeny/blog/509206/>
- <https://sbr.nsrk.ru/faq/>
- Источники полезных документов. Департамент инноваций АО «НСПК».

7.6. Описание материально-технической базы:

7.6.1. Аудиторный фонд и оборудование:

№ п.п.	Вид аудитории	Технические средства и оборудование (кол-во)	Расходные материалы (кол-во)
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Компьютер с проектором Меловая или маркерная доска, мел или маркер.	Мел или маркер 15 шт.
2.	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Компьютер с проектором Меловая или маркерная доска, мел или маркер.	Мел или маркер 10 шт.

7.6.2. Оборудование для лабораторных и практических занятий:

Аудитория для проведения лекционных занятий.

7.7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Balsamiq Mockups – облачное ПО для индивидуальной работы по созданию визуализации экранных форм
2. Miro – облачное ПО для совместного проектирования и дизайн-мышления

АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»

(АНО ВО УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)

Научный центр информационных технологий и искусственного интеллекта

СОГЛАСОВАНО
Ученым советом

АНО ВО «Университет «Сириус»
(протокол от «03» августа 2021 г. № 05)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Открытые банковские интерфейсы

(Open Banking APIs)

наименование дисциплины

Уровень высшего образования:

магистратура

бакалавриат, специалист, магистратура, аспирантура

Направление подготовки (специальность):

01.04.02 Прикладная математика и информатика

код и название направления/специальности

Направленность (профиль):

Финансовая математика и финансовые технологии

код и название направления/специальности

Форма обучения:

очная

очная / очно-заочная / заочная

Федеральная территория «Сириус» - 2021 г.

1. Общая характеристика дисциплины

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО):

Уровень высшего образования: магистратура;

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Направленность (профиль): Финансовая математика и финансовые технологии (далее – образовательная программа, ОПОП ВО);

Форма реализации (очная, дистанционная): очная с возможностью применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

1.2. Место дисциплины в образовательной программе и описание взаимосвязи дисциплины с другими реализуемыми в АНО ВО «Университет «Сирius» образовательными модулями, образовательными программами, научными исследованиями и проектами:

В рамках ОПОП ВО дисциплина реализуется в 4 семестре.

Изучению дисциплины в рамках ОПОП ВО предшествует изучение дисциплин: Современные парадигмы программирования на языке C++. Часть 1, Сервисы платёжной системы.

Изучение дисциплины необходимо для освоения следующих дисциплин ОПОП ВО: Механизмы коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.

Дисциплина может быть использована в программах магистратуры «Финансовая математика и финансовые технологии», «Математическая робототехника и искусственный интеллект».

1.3. Входные требования для освоения дисциплины:

1. Знание терминов и понятия кредитно-финансовой сферы;
2. Знание основных процессов и участников кредитно-финансовой сферы;
3. Знание основ защиты данных (аутентификация, авторизация, шифрование, лицензирование);
4. Знание базовых принципов построения архитектуры информационных систем (Основные понятия. Принципы построения);
5. Знание систем управления базами данных (Access, MS SQL, MySQL, PostgreSQL), видов баз данных, их отличия;
6. Знание основных операционных систем. (Windows, Linux);

7. Знание основ методов машинного обучения;

8. Знание теории вероятности;

9. Знание основ математической статистики;

10. Знание алгоритмов и структур данных;

11. Умение с помощью языка программирования (Python/JAVA/С#/GoLang) писать исполняемый код.

1.4. Цель дисциплины: формирование у обучающихся системно-целостного понимания функционирования и использования открытых API.

1.5. Задачи дисциплины:

- формирование навыка практического применения открытых API (Открытых банковских интерфейсов) для решения прикладных задач организаций финансового рынка;
- развитие алгоритмического и аналитического мышления;
- обучение работать в команде;
- отработка навыков управления проектами и постановки системных требований.

1.6. Язык преподавания: русский.

1.7. Результаты обучения по дисциплине, соотношенные с формируемыми компетенциями:

Формируемые компетенции (код компетенции, формулировка)	Индикаторы компетенций
<p>ЛК-1. Способен определять нестандартные решения профессиональных задач в заданных условиях</p>	<p>ЛК-1.1. Критически анализирует предложенные модели решения задач, предлагает альтернативные варианты решения</p> <p>ЛК-1.2. Предлагает альтернативные варианты решения поставленных задач</p> <p>ЛК-1.3. Применяет инновационные инструменты и методы при определении путей решения профессиональных задач</p> <p>ЛК-1.4. Применяет творческие подходы к решению задач</p> <p>ЛК-1.5. Адаптирует предлагаемые решения к изменяющимся условиям и постановке задачи</p>
<p>ЛК-3. Способен адаптироваться к изменяющимся условиям при решении профессиональных задач</p>	<p>ЛК-3.1. Применяет результаты анализа внешних и внутренних факторов при выборе средств решения профессиональных задач</p> <p>ЛК-3.5. Приспосабливается к новым идеям и инициативам</p>
<p>ЛК-5. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом эмоционального интеллекта</p>	<p>ЛК-5.1. Распознает свои эмоции и контролирует их с учетом поставленных задач</p> <p>ЛК-5.3. Направляет собственные эмоции и эмоции собеседника на достижение поставленных целей</p>
<p>ЛК-6. Способен осуществлять устную и письменную коммуникацию на иностранном языке для решения профессиональных задач</p>	<p>ЛК-6.3. Анализирует и интерпретирует научные тексты на иностранном языке для решения профессиональных задач</p>

<p>ПК-7. Способен применять цифровые, финансовые и правовые инструменты при выборе оптимального способа решения профессиональных задач</p>	<p>ПК-7.1. Осуществляет поиск, обработку, систематизацию цифровой информации, управление данными, информацией и цифровым контентом</p> <p>ПК-7.3. Применяет инструменты цифровой коммуникации для решения практических задач, в том числе творческого характера</p> <p>ПК-7.4. Применяет технические и программные средства для решения практических задач</p> <p>ПК-7.5. Определяет проблемы в цифровой компетентности и определяет пути их устранения</p> <p>ПК-8.4. Реализует и применяет сервисы платежных систем и методы биометрической идентификации клиентов финансовых рынков</p>
<p>ПК-8. Способен реализовывать и применять современные финансовые технологии</p>	<p>ПК-8.1. Осуществляет поиск, обработку, систематизацию цифровой информации, управление данными, информацией и цифровым контентом</p> <p>ПК-8.3. Применяет инструменты цифровой коммуникации для решения практических задач, в том числе творческого характера</p> <p>ПК-8.4. Применяет технические и программные средства для решения практических задач</p> <p>ПК-8.5. Определяет проблемы в цифровой компетентности и определяет пути их устранения</p> <p>ПК-8.6. Реализует и применяет сервисы платежных систем и методы биометрической идентификации клиентов финансовых рынков</p>

2. Структура дисциплины

2.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

объем дисциплины 2 з.е., 72 ак. ч., из которых 40 ак. ч. составляет контактная работа обучающихся с преподавателем (22 ак. ч. занятий лекционного типа, 8 ак. ч. лабораторных, практических занятий, семинаров), 32 ак. ч. составляет самостоятельная работа обучающихся.

2.2. Календарный график реализации дисциплины (в случае реализации дисциплины в формате интенсива):

день	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1 пара	лек	лек	лек	лек	лек	лек	пр	пр	пр	пр	лек	лек	лек	лек	лек				
2 пара	сам	сам	сам	сам	сам	сам	сам	сам	сам	сам	сам	сам	сам	сам	сам				Зач.
3 пара																			
4 пара																			

В таблице использованы следующие сокращения: лек – лекция, пр – практическое занятие, сам – самостоятельная работа, экз – экзамен, 3-зачет
 2.3. Учебный план дисциплины и её содержание, структурированное по темам (разделам):

Наименование разделов и тем дисциплины	В том числе							Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), ак. часы из них							
Всего (ак. часы)	Лекции	Лаб. занятия	Практические занятия	Семинары	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	Самостоятельная работа обучающегося, ак. часы	0	Собеседование, тест (Устный опрос на
	1	1	0	0	0	0	0	
Основные понятия и процессы кредитно-финансовой сферы	1	1	0	0	0	0	0	Собеседование, тест (Устный опрос на

									усвоение материала, открытая дискуссия, тестирование)
Финансовые технологии, основные тренды	1	1	0	0	0	0	0	0	Собеседование, тест (Устный опрос на усвоение материала, открытая дискуссия, тестирование)
Архитектура и информационная безопасность финансовых организаций	2	2	0	0	0	0	0	0	Собеседование, тест (Устный опрос на усвоение материала, открытая дискуссия, тестирование)
Введение в Открытые API (Открытые банковские интерфейсы), международный опыт внедрения Открытых API (Открытых банковских интерфейсов)	3	2	0	0	0	1	0	0	Собеседование, тест (Устный опрос на усвоение материала, открытая дискуссия, тестирование)
Основы функционирования среды открытых API (Открытых банковских интерфейсов)	3	2	0	0	0	1	0	0	Собеседование, тест (Устный опрос на усвоение материала, открытая дискуссия, тестирование)

Состав среды «Открытых банковских интерфейсов» и кейсы российской практики применения (с лектором из ПСБ)	3	2	0	0	0	1	0	Собеседование, тест (Устный опрос на усвоение материала, открытая дискуссия, тестирование)
Работа со сертификационным стендом открытых API (Открытых банковских интерфейсов)	4	0	0	2	0	0	2	Собеседование, тест (Устный опрос на усвоение материала, открытая дискуссия, тестирование)
Частный случай применения PKI в среде открытых API (Открытых банковских интерфейсов)	3	0	0	1	0	0	2	Собеседование, тест (Устный опрос на усвоение материала, открытая дискуссия, тестирование)
Работа с УЦ регистрации пользователя выпуск сертификатов нюансы выбора криптографических алгоритмов для работы в Среде открытых API (Открытых банковских интерфейсов) Выпуск тестовых ключей с	4	0	0	2	0	0	2	Собеседование, тест (Устный опрос на усвоение материала, открытая дискуссия, тестирование)

									открытая дискуссия, тестирование)
									Собеседование, тест
									(Устный опрос на усвоение материала, открытая дискуссия, тестирование)
Методики автоматизации управления API (API automation)	5	2	0	2	0	1	0	0	
Промежуточная аттестация	24	0	0	0	0	0	24	24	Разработка и защита проекта (экзамен)
Итого	72	22	0	9	1	8	32	32	

3. Текущий контроль и промежуточная аттестация

Текущий контроль осуществляется в форме собеседований (устных опросов по итогам тем на предмет усвоения материала) и в форме тестирования (вопросы с единственным и множественным выбором из нескольких вариантов ответа).

Промежуточная аттестация осуществляется в форме оценки финальной реализации и защиты практических заданий.

По итогам демонстрации финального проекта комиссия, состоящая из преподавателей модуля и приглашенных экспертов, определяет оценку каждого участника обучения.

3.1. Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине: тестовые вопросы, вопросы собеседований и критерии оценки итоговых проектов.

3.2. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине:

Оценка «отлично» выставляется при следующих условиях:

- Разработан бизнес-процесс, определены и описаны все участники

- Реализованный технический прототип покрывает все процессы, определенные практическим заданием
- При наличии вопросов у комиссии обучающийся дает исчерпывающие ответы на вопросы, демонстрирует работу процесса с помощью интерфейсов в соответствии с реализованной ролевой моделью и рабочим кодом

Оценка «хорошо» выставляется при следующих условиях:

- Разработан бизнес-процесс, определены и описаны все участники
- Заготовки и идеи технического прототипа продемонстрированы частично в виде экранных форм или рабочего кода
- При наличии вопросов у комиссии обучающийся дает правильные ответы на большинство вопросов

Оценка «удовлетворительно» выставляется при следующих условиях:

- Разработан частичный бизнес-процесс, определены и описаны основные участники
- Технический прототип не реализован или реализован с ошибками, однако обучающийся демонстрирует понимание процесса, механики реализации прототипа, а также объема и содержания необходимых доработок для финализации прототипа
- При наличии вопросов у комиссии обучающийся дает правильные ответы на большинство вопросов

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при следующих условиях:

- Бизнес-процесс некорректен или отсутствует, участники процесса не определены
- Технический прототип не реализован или функционирует некорректно
- Обучающийся не демонстрирует понимание механики реализации прототипа, а также объема и содержания необходимых доработок для финализации прототипа
- При выполнении практических заданий в течение дисциплины или при устном опросе обучающийся не продемонстрировал базовых знаний, необходимых для успешного завершения образовательной программы.

4. Примеры оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и итоговой аттестации:

Примеры вопросов и заданий текущего контроля

Собеседование:

1. В чем отличие API от открытых API (Открытых банковских интерфейсов)?
2. Какие существуют международные практики регулирования открытых API (Открытых банковских интерфейсов)?
3. Какие интеграции компании могут создавать на основе открытых API (Открытых банковских интерфейсов)?
4. Из чего состоят среды открытых API (Открытых банковских интерфейсов) в России?
5. Как создать API-сервисы?

Примеры тестовых вопросов:

Вопросы с единственным вариантом ответа

1. Какой из примеров можно отнести к одноранговому типу общения?

Варианты ответа:

- Онлайн отправка денег
- Отправка письма через Интернет
- Банковский перевод
- Отправка письма через почтовое отделение

2. Что не входит в тело http запроса?

Варианты ответа:

- Тело запроса
- Строка запроса
- Подпись отправителя

3. В чем заключается разница POST запроса от GET?

Варианты ответа:

- В GET есть тело запроса
- В POST есть тело ответа
- Оба запроса поддерживают идиempotentность

4. Какой из следующих компонентов HTTP-запроса содержит метаданные для сообщения запроса в виде пар ключ-значение?

Варианты ответа:

- HOST
- URI
- HEADERS
- METHOD

Множественный выбор вариантов ответа

1. Как отслеживается состояние в REST?

Варианты ответа

- Клиент и сервер отслеживают состояния друг друга
- Сервер не знает состояния клиента
- Клиент не знает состояния сервера

2. Что из перечисленного является правильным о представлении ресурсов в REST?

Варианты ответа

- REST использует различные представления для представления ресурса, текста, JSON
- JSON являются наиболее популярными представлениями ресурсов
- Сервер определяет набор доступных ресурсов, а клиент указывает необходимые ему данные прямо в запросе

Пример задания промежуточной аттестации

Создание РФМ финтех-компанией/банком

1. Придумать user-story
2. Подготовить CJM (Customer Journey Map)
3. Описать логику работы приложения
4. Определить границы MVP (Most Valued Product) из задач ниже или шире

5. Разработать интерфейс взаимодействия согласно ролевой модели
6. Разработать ролевою модель
7. Реализовать взаимодействие через API (песочница)
8. Описать подход к поддержке и развитию решения
9. Провести анализ существующих решений и определение конкурентных преимуществ
10. Оценить требуемые ресурсы и трудозатраты для реализации целевого проекта

5. Методические материалы для обучающихся

При подготовке к текущей аудиторной работе рекомендуется использовать лекционный материал, а также источники из списка учебной литературы, документацию библиотек (пакетов), проанализировать приемы работы с программными пакетами и т.д.

Основными задачами проектной работы являются:

- расширение знаний и навыков создания бизнес-приложений;
 - подготовка к реализации и защите итоговых практических проектов;
 - реализация прототипов бизнес-кейсов индивидуально или в командах.
- За время обучения по дисциплине студенту необходимо:
- изучить рекомендуемый материал по теме дисциплины;
 - для успешного выполнения практических задач и полноценного прохождения курса необходимо изучить материалы по созданию API (Открытые банковские интерфейсы);
 - для работы над решением практических бизнес-кейсов изучить рекомендуемый дополнительный материал по выбранному бизнес-кейсам.

Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья инвалидов.

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6. Методические материалы для преподавателей.

Теоретическое содержание дисциплины состоит в рассмотрении основных положений и теоретических вопросов по предмету дисциплины в соответствии с целями и задачами рабочей программы дисциплины. Содержание лекционных занятий конкретизировано в соответствии с элементами теоретического и практического изучения, применения объектов, образующих предмет изучения дисциплины и включающих:

- основные понятия и их определения;
 - особенности строения и функционирования объектов, их основные свойства, характеристики, параметры;
 - задачи (проблемы) теоретического и/или практического изучения объектов, их создания и применения;
 - методы, средства и способы их теоретического и/или практического изучения и совершенствования.
- Глубина изложения теоретических вопросов определяется объемом часов, отведенных для занятий лекционного типа (лекции) и на самостоятельную работу обучающихся в рамках проработки материалов лекций.

7. Ресурсное обеспечение

7.1. Кадровое обеспечение

Руководитель программы: Гашников Григорий Эдуардович, начальник Финтех Хаба, Департамент финансовых технологий, Банк России.

Авторы программы:

1. Волков Андрей Александрович, системный аналитик направления Открытые API, Ассоциация ФинТех
2. Гашников Григорий Эдуардович, начальник Финтех Хаба, Департамент финансовых технологий, Банк России
3. Желгунова Екатерина Геннадиевна, начальник отдела, Департамент информационной безопасности, Банк России
4. Миронов Петр Михайлович, начальник отдела стандартов национальной платежной системы, Банк России

7.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Прототипирование в Figma <https://www.figma.com/prototyping/>
2. Инструкции по составлению Customer Journey Map (CJM) <https://vc.ru/marketing/96029-instukciya-po-sostavleniyu-customer-journey-map-cjm>
3. Что такое Customer Journey Map (CJM) и как построить ее правильно <https://ux-journal.ru/kak-stroit-customer-journey-map.html#cjm-step-by-step>

4. Что такое MVP и как это работает? <https://habr.com/ru/company/productstar/blog/508892/>
5. Э. Рис “Бизнес с нуля. Метод Lean Startup” (<https://habr.com/ru/company/makerghh/blog/299560/>)

7.3. Перечень основной учебной литературы:

1. Стандарт Открытые банковские интерфейсы. Общие положения
2. Стандарт Открытые банковские интерфейсы. Получение информации о счете клиента третьей стороной
3. Стандарт Открытые банковские интерфейсы. Инициирование перевода денежных средств клиента третьей стороной в валюте Российской Федерации
4. Стандарт Безопасность финансовых (банковских) операций. Прикладные программные интерфейсы обеспечения безопасности финансовых сервисов на основе протокола Open ID.
5. СТО БР НПС-4.*-2020 «Финансовые сообщения в НПС. Обмен финансовыми сообщениями при переводе денежных средств по инициативе плательщика».
6. СТО БР НПС-3.*-2020 «Финансовые сообщения в НПС. Обмен финансовыми сообщениями при переводе денежных средств по инициативе получателя средств».

7.4. Перечень дополнительной учебной литературы:

1. Дж. Сазерленд “Scrum: Революционный метод управления проектами”
2. Roy Fielding. Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures (англ.) (2000).
3. Alex Rodriguez. RESTful Web services: The basics (англ.). IBM.
4. Todd Friedlich. REST API Tutorial (англ.).

7.5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Правовые акты по направлению финансовых технологий <https://www.sbr.ru/fintech/acts/>
2. **Стандарт представления данных ISO20022**
<https://www.iso20022.org>
<https://iso20022.ru>
3. **OpenID Connect спецификация:**
 - OpenID Connect Core - https://openid.net/specs/openid-connect-core-1_0.html
 - OpenID Connect Discovery/OpenID Connect Dynamic Registration - https://openid.net/specs/openid-connect-registration-1_0.html
4. **FAPI спецификация:**

- Financial-grade API Security Profile (FGAP) 1.0 – Part 1: Baseline - https://openid.net/specs/openid-financial-api-part-1-1_0.html
- Financial-grade API Security Profile (FGAP) 1.0 – Part 2: Advanced - https://openid.net/specs/openid-financial-api-part-2-1_0.html
- 5. **Open API Спецификации**
 - Сайт Open API Initiative - <https://openapis.org/>
 - Сайт Swagger - <https://swagger.io/>
 - Сайт Swagger - <https://swagger.io/>
- OpenAPI Specification на GitHub - <https://github.com/OAI/OpenAPI-Specification>
 - Карта OpenAPI — только иерархия узлов - <http://out.nematempla.net/mindmap/OpenAPI.html>

7.6. Описание материально-технической базы:

7.6.1. Аудиторный фонд и оборудование:

№ п.п.	Вид аудитории	Технические средства и оборудование (кол-во)	Расходные материалы (кол-во)
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Компьютер с проектором Меловая или маркерная доска, мел или маркер.	Мел или маркер 15 шт.
2.	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Компьютер с проектором Меловая или маркерная доска, мел или маркер.	Мел или маркер 10 шт.

7.6.2. Оборудование для лабораторных и практических занятий:

Аудитория для проведения лекционных занятий.

7.7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

1. СтуртоPro CSP
2. Swashbuckle
3. Refit