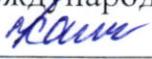


Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)

Департамент анализа данных,
принятия решений и финансовых технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по развитию образовательных
программ и международной деятельности

 Е.А. Каменева
«28» ноября 2017 г.

В.И. Соловьев

**ФИНТЕХ: ИНСТРУМЕНТАРИЙ И МОДЕЛИ
БИЗНЕСА**

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по всем направлениям подготовки,
все направленности программ магистратуры

*Рекомендовано Ученым советом
факультета прикладной математики и информационных технологий
(протокол № 48 от 21.11.2017 г.)*

*Одобрено Департаментом анализа данных,
принятия решений и финансовых технологий
(протокол № 04 от 21.11.2017 г.)*

Москва – 2017

1/2/18

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

**Департамент анализа данных,
принятия решений и финансовых технологий**

В.И. Соловьев

ФИНТЕХ: ИНСТРУМЕНТАРИЙ И МОДЕЛИ БИЗНЕСА

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по всем направлениям подготовки
все направленности программ магистратуры

Москва – 2017

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

**Департамент анализа данных,
принятия решений и финансовых технологий**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по развитию образовательных
программ и международной деятельности

_____ Е.А. Каменева

28.11.2017 г.

В.И. Соловьев

**ФИНТЕХ: ИНСТРУМЕНТАРИЙ И МОДЕЛИ
БИЗНЕСА**

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по всем направлениям подготовки,
все направленности программ магистратуры

*Рекомендовано Ученым советом
факультета прикладной математики и информационных технологий
(протокол № 48 от 21.11.2017 г.)*

*Одобрено Департаментом анализа данных,
принятия решений и финансовых технологий
(протокол № 04 от 21.11.2017 г.)*

Москва – 2017

УДК 519 (073)
ББК 22.16я73
С 60

Рецензент: Макрушин С.В., к.э.н., доцент Департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий

С 60 Соловьев В.И.

Финтех: Инструментарий и модели бизнеса. Рабочая программа дисциплины по выбору университетского блока. – М.: Финуниверситет, Департамент анализа данных, принятия решений и финансовых технологий, 2018. – 38 с.

В рабочей программе дисциплины определены ее цель, место в структуре ОП, требования к результатам освоения дисциплины, содержание программы, тематика практических занятий, формы самостоятельной работы, оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации, учебно-методическое и информационное обеспечение.

Учебное издание

Соловьев Владимир Игоревич

Финтех: Инструментарий и модели бизнеса

Рабочая программа дисциплины

Компьютерный набор и верстка: Соловьев В.И.
Формат 60×90/16. Гарнитура Times New Roman
Усл.п.л. 2,1. Изд. № - 2018. Тираж экз.

Заказ № _____

Отпечатано в Финансовом университете

© Соловьев В.И., 2017
© Финансовый университет, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	7
4. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	8
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам	8
5.1 Содержание тем дисциплины	8
5.2. Учебно-тематический план	11
5.3. Содержание практических занятий.....	12
6. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся	13
6.1. Формы внеаудиторной самостоятельной работы	13
6.2. Методическое обеспечение для аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы	14
7. Фонд оценочных средств	16
7.1. Перечень компетенций	16
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания	17
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений	28
7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и владений	32
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы.....	32
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	33
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.	34
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	36
12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	37

1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Финтех: Инструментарий и модели бизнеса».

Основная цель данной дисциплины – формирование у студентов представления о финтех-сервисах, основанных на технологиях обработки данных, машинном обучении, распределенных реестров.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Финтех: Инструментарий и модели бизнеса» обеспечивает инструментарий формирования следующих компетенций.

Направления подготовки: «Прикладная математика и информатика», «Прикладная информатика», «Государственное и муниципальное управление», «Бизнес-информатика», «Социология», «Политология», «Государственный аудит» и «Финансы и кредит»

Компетенция ОК-1 – Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

Знать сервисы, основанные на обработке данных, машинном обучении, принятии решений и их месте в финансовых услугах.

Уметь применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг.

Владеть навыками построения сервисов, основанных на технологиях обработки данных и технологиях машинного обучения.

Компетенция ОК-2 – Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.

Знать основные тренды в финансовой отрасли и наиболее динамичные области финтеха, технологии и модели бизнеса в финтехе.

Уметь описывать модели бизнеса, основанные на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.

Владеть навыками проектирования моделей бизнеса, основанных на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.

Направления подготовки: «Экономика» и «Менеджмент»

Компетенция ОНК-1 – Способность использовать общенаучные знания в профессиональной и научно-исследовательской деятельности.

Знать основные тренды в финансовой отрасли и наиболее динамичные области финтехе, технологии и модели бизнеса в финтехе.

Уметь описывать модели бизнеса, основанные на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.

Владеть навыками проектирования моделей бизнеса, основанных на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.

Компетенция ОНК-2 – Способность к абстрактному мышлению, анализу синтезу.

Знать сервисы, основанные на обработке данных, машинном обучении, принятии решений и их месте в финансовых услугах.

Уметь применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг.

Владеть навыками построения сервисов, основанных на технологиях обработки данных и технологиях машинного обучения.

Направление подготовки «Информационная безопасность»

Компетенция ОК-1 – Способность к абстрактному мышлению, анализу синтезу.

Знать сервисы, основанные на обработке данных, машинном обучении, принятии решений и их месте в финансовых услугах.

Уметь применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг.

Владеть навыками построения сервисов, основанных на технологиях обработки данных и технологиях машинного обучения.

Компетенция ОК-2 – Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения.

Знать основные тренды в финансовой отрасли и наиболее динамичные области финтехе, технологии и модели бизнеса в финтехе.

Уметь описывать модели бизнеса, основанные на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.

Владеть навыками проектирования моделей бизнеса, основанных на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.

Компетенция ПК-2 – Способность разрабатывать системы, комплексы, средства и технологии обеспечения информационной безопасности

Знать современные принципы построения систем и средств защиты информации и их классификацию; этапы проектирования систем, комплексов, средства и технологий обеспечения информационной безопасности.

Уметь формулировать задачи создания систем и средств защиты информации; формировать требования к проектированию систем, комплексов, средства и технологий обеспечения информационной безопасности.

Владеть навыками разработки систем, комплексов, средства и технологий обеспечения информационной безопасности с учетом особенностей объектов защиты.

Направление подготовки «Юриспруденция»

Компетенция ОПК - 1 – осознание социальной значимости своей будущей профессии, проявлением нетерпимости к коррупционному поведению, уважительным отношением к праву и закону, обладанием достаточным уровнем профессионального правосознания.

Знать основные тренды в финансовой отрасли и наиболее динамичные области финтехе, технологии и модели бизнеса в финтехе.

Уметь описывать модели бизнеса, основанные на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.

Владеть навыками проектирования моделей бизнеса, основанных на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.

Компетенция ОПК - 2 – способность добросовестно исполнять профессиональные обязанности, соблюдать принципы этики юриста.

Знать сервисы, основанные на обработке данных, машинном обучении, принятии решений и их месте в финансовых услугах.

Уметь применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг.

Владеть навыками построения сервисов, основанных на технологиях обработки данных и технологиях машинного обучения.

3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Финтех: Инструментарий и модели бизнеса» входит университетский блок дисциплин по выбору всех направленностей программ магистратуры всех направлений подготовки.

В процессе изучения дисциплины происходит знакомство с основными понятиями и методами машинного обучения. Студенты приобретают опыт практического использования изучаемых методов в практических задачах, связанных с финансовыми технологиями.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Модуль 5 или Модуль 6
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108
Контактная работа-Аудиторные занятия	32	32
<i>Лекции</i>	8	8
<i>Практические и семинарские занятия,</i>	24	24
<i>в т.ч. занятия в интерактивных формах</i>	22	22
Самостоятельная работа	76	76
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам

5.1 Содержание тем дисциплины

Тема 1. Диджитализация финансов

Основные тренды в финансовой отрасли: общедоступность ресурсов; рост «новой экономики»; распространение информационных технологий; социализация и развитие социальных сетей; развитие мобильных технологий и интернета вещей; революция поколений; накопление цифровых данных.

Трансформация финансовой отрасли в цифровой экономике: новый подход к рабочему месту; новый подход к операциям; новое узнавание клиентов; новые продукты и услуги; новые модели бизнеса; новые рынки.

Определения цифрового бизнеса (Gartner) и диджитализации (IDC).

Традиционные сетевые эффекты и эффект «красной королевы».

Диджитализация как фундаментальная трансформация бизнеса.
Место банков в новой финансовой отрасли.

Наиболее динамичные области финтеха: Payments / Bill Pay/ Money Transfer; Lending / Financing; Personal Financial Management (PFM); Advising; Investments Management / Trading / Brokerage; Online / Mobile banking; Banking / Accounting; Cryptocurrency / Blockchain; Data Research / Analytics; Insurance; Crowdfunding; Marketplace. Примеры успешных цифровых проектов: международный и российский опыт.

Финтех в России и в мире: основные отличия

Роль банка в финтехе: банк как провайдер; банк как агрегатор; банк как маркетплейс.

Цифровой банкинг: примеры клиентского опыта и технологические тренды. Бесшовное взаимодействие в цифровом офисе. Геймификация. Виртуальная реальность.

Тема 2. Технологии и модели бизнеса в финтехе

Технологическая революция. Примеры использования технологий. Интеллектуальные помощники и чат-боты. Онлайн-голосовой перевод. Виртуальная и дополненная реальность.

Общедоступность технологий и инновации. Конкуренция товаров и услуг и конкуренция моделей управления. Новые потребности рынка труда. Стадии применения информационных технологий.

Определение и структура бизнес-модели по А. Остервальдеру. Примеры трансформации существующих бизнес-моделей. Примеры новых бизнес-моделей.

Основные формы бизнеса в финансовой отрасли и их разделение. «Длинные хвосты» нишевых предложений в финансовой отрасли. Многосторонние платформы в финансовой отрасли. Бесплатные предложения в финансовой отрасли. «Приманка и крючок» в финансовой отрасли. Открытые инновации в финансовой отрасли.

Примеры моделей бизнеса: Linux, Google, Facebook, LinkedIn, Coursera, VISA, классические и современные банки, классические и современные университеты.

Модели бизнеса в цифровой экономике: изменения потребительских сегментов, ценностных предложений, структуры издержек, потоков доходов, ключевых видов деятельности, ключевых ресурсов, ключевых партнеров.

Цифровая трансформация: трансформация рынков материальных продуктов в рынки интеллектуальных и цифровых продуктов; демократизация средств производства; «длинные хвосты» нишевых предложений; самообслуживание клиентов; бесплатные ценностные предложения. «От каждого по способностям, каждому по потребностям».

Тема 3. Обработка данных и машинное обучение в финтехе

Сервисы, основанные на обработке данных, машинном обучении, принятии решений. Их место в финансовых услугах.

Большие данные и машинное обучение: Определения, специфика, примеры.

Алгоритмы машинного обучения: классификация с обучением, кластеризация, регрессия, поиск аномалий. Примеры моделей. Примеры задач машинного обучения в банковском маркетинге, работе с клиентами, операционной деятельности, управлении рисками.

Искусственный интеллект в Финансовом университете. Примеры проектов.

Демократизация искусственного интеллекта. Искусственный интеллект без программирования: Microsoft Azure ML Studio, Microsoft PowerBI, IBM Watson analytics, IBM Watson ML.

Тема 4. Технология блокчейн в финтехе

Деньги и валюты. Электронные деньги и виртуальные валюты. Криптовалюты. Методы защиты криптовалют.

Биткойн. Клиент биткойна. Монеты. Эмиссия. История биткойна. Динамика курса биткойна. Отличия биткойна от электронных денег. Способы получения биткойна. Майнинг, покупка или обмен.

Блокчейн. Цифровая подпись. Хеширование. Криптостойкость хеширования. Централизованные и децентрализованные реестры. Технология распределенного реестра. Блоки транзакций в биткойне.

Биткойн как пирамида. Биткойн как «секта». Преимущества и недостатки биткойна. Другие криптовалюты. Ethereum. Смарт-контракты. Примеры проектов на блокчейне. Блокчейн-проблемы.

Реализация блокчейн-сервисов на платформе Microsoft Azure.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоёмкость в часах					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Всего часов	Аудиторная работа					
			Общая	Лекции	Практ. и семинарские занятия	Занятия в интерактивных формах		
1	Диджитализация финансов	24	8	2	6	6	16	Анализ конкретной ситуации и обсуждение результатов
2	Технологии и модели бизнеса в финтехе	24	8	2	6	6	16	
3	Обработка данных и машинное обучение в финтехе	36	8	2	6	4	28	
4	Технология блокчейн в финтехе	24	8	2	6	6	16	
	Итого	108	32	8	24	22	76	

5.3. Содержание практических занятий

Практические занятия направлены на формирование у студентов представления о финтех-сервисах, основанных на технологиях обработки данных, машинном обучении, распределенных реестрах и овладение практическими навыками построения систем машинного обучения и проектирования бизнес-моделей цифровых компаний. Это отражено в форме их проведения: лабораторные работы и дискуссии.

1-2. Диджитализация финансов

Дискуссия «Банк будущего». Обсуждение эссе, написанных студентами по указанной тематике.

Интерактив: дискуссия и обсуждение результатов – 100 % от трудоемкости семинарского занятия.

Рекомендуемые источники: 8 [1, 5, 6, 4, 8].

3-4. Технологии и модели бизнеса в финтехе

Лабораторная работа «Описание бизнес-моделей цифровых компаний» (построение компьютерной системы машинного обучения, анализ конкретной ситуации и обсуждение результатов).

Интерактив: построение бизнес-моделей цифровых компаний, анализ конкретной ситуации и обсуждение результатов – 100 % от трудоемкости семинарского занятия.

Рекомендуемые источники: 8 [2, 4, 5, 6, 7].

5-7. Разработка системы кредитного скоринга

Лабораторная работа «Разработка системы кредитного скоринга» (построение компьютерной системы машинного обучения, анализ конкретной ситуации и обсуждение результатов).

Интерактив: построение компьютерной системы машинного обучения, анализ конкретной ситуации и обсуждение результатов – 66,7 % от трудоемкости семинарского занятия.

Рекомендуемые источники: 9 [11, 12, 15, 18].

8-9. Технология блокчейн в финтехе

Дискуссия «Какие бизнесы убьет блокчейн». Обсуждение эссе, написанных студентами по указанной тематике.

Интерактив: дискуссия и обсуждение результатов – 100 % от трудоемкости семинарского занятия.

Рекомендуемые источники: 8 [3, 4], 9 [14].

6. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

6.1. Формы внеаудиторной самостоятельной работы

При изучении дисциплины «Финтех: Инструментарий и модели бизнеса» обязательными являются следующие формы самостоятельной работы:

- разбор вопросов по теме занятия;
- изучение рекомендованных к занятию литературных источников;
- написание эссе;
- подготовка к лабораторным работам;
- проектирование моделей бизнеса, основанных на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров;
- построения сервисов, основанных на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров;
- подготовка к зачету.

Наименование разделов, тем входящих в дисциплину	Формы внеаудиторной самостоятельной работы	Трудоёмкость в часах	Указание разделов и тем, отводимых на самостоятельное освоение обучающимися
Диджитализация финансов	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Написание эссе.	16	Написание эссе
Технологии и модели бизнеса в финтехе	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение и оформление лабораторных работ.	16	Оформление лабораторной работы
Обработка данных и машинное обучение в финтехе	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение и оформление лабораторных работ.	28	Оформление лабораторной работы.
Технология блокчейн в финтехе	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Написание эссе.	16	Написание эссе
	Итого	76	

6.2. Методическое обеспечение для аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и контроля самостоятельной работы студентов, а также по результатам выполнения лабораторных работ и написание эссе. Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение вопросов по теме практических занятий;
- выполнение лабораторных работ, написание эссе и обсуждение результатов.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Подготовка рабочего места

Для аудиторной и самостоятельной работы студенты должны получить учетные записи, подписки и файлы данных, необходимые для выполнения лабораторных работ.

Необходимые вычислительные средства

Чтобы установить программное окружение, достаточно любого вычислительного устройства с доступом в интернет. Хотя все работы возможно выполнить с использованием смартфона, планшета или телевизора, подключенного к интернету, более предпочтительным вариантом является использование компьютера под управлением одной из операционных систем *Windows*, *Linux* или *Mac OSX* с доступом к интернету.

Создание учетной записи Microsoft

Для выполнения лабораторных работ Вам потребуется учетная запись *Microsoft*. Если у Вас ее нет, то для ее получения необходимо пройти по ссылке <https://signup.live.com/> и заполнить соответствующую анкету. В качестве имени пользователя можно использовать любой имеющийся у Вас адрес электронной почты.

Получение бесплатной подписки на базовый уровень Microsoft Azure ML

Облачная служба *Microsoft Azure ML* позволяет легко создавать, развертывать и предоставлять общий доступ к решениям прогнозной аналитики. Доступ к данной облачной службе предоставляется по подписке, которая может быть приобретена в двух уровнях:

- *базовый уровень* предоставляется бесплатно, при этом существуют ограничения: не более 100 модулей в каждом эксперименте; не более 1 ч

вычислительного времени на каждый эксперимент; не более 10 ГБ дискового пространства для хранения экспериментов и др. (бесплатная подписка);

- *стандартный уровень* предоставляется на платной основе в рамках подписки *Microsoft Azure*, при этом ограничения базового уровня снимаются (платная подписка).

Для выполнения лабораторных работ данного курса вполне достаточно подписки на бесплатный базовый уровень *Microsoft Azure ML*, однако при наличии подписки на стандартный уровень *Microsoft Azure ML*, то можно пользоваться ею.

Для получения подписки на базовый уровень *Microsoft Azure ML* необходимо пройти по ссылке <https://azure.microsoft.com/ru-ru/services/machine-learning/>, затем нажать на кнопку **«Начните прямо сейчас»** выбрать вариант **«Free Workspace»**. Далее необходимо следовать инструкциям, при этом потребуются выполнить вход в учетную запись *Microsoft*.

Получение файлов исходных данных

Файлы с исходными данными к лабораторным работам предоставляются преподавателем в формате архива *zip*, который необходимо распаковать в любой удобной папке локального компьютера.

7.Фонд оценочных средств

7.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины содержится в разделе 2. «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы».

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Направления подготовки «Прикладная математика и информатика», «Прикладная информатика», «Государственное и муниципальное управление», «Бизнес-информатика», «Социология», «Политология», «Государственный аудит» и «Финансы и кредит».

Компетенция ОК-1 – Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

Оценка уровня сформированности компетенции

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенции	Шкала оценивания
<p>Знать сервисы, основанные на обработке данных, машинном обучении, принятии решений и их месте в финансовых услугах.</p> <p>Уметь применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг.</p> <p>Владеть навыками построения сервисов, основанных на технологиях обработки данных и технологиях машинного обучения.</p>	<p>Знать сервисы, основанные на обработке данных.</p> <p>Уметь применять модели машинного обучения для решения задачи кредитного скоринга.</p> <p>Владеть навыками анализа и обработки финансовой информации, необходимой для решения задачи кредитного скоринга.</p>	Пороговый уровень
	<p>Знать сервисы, основанные на обработке данных и машинном обучении.</p> <p>Уметь применять модели машинного обучения для решения задач кредитного скоринга и прогнозирования продаж.</p> <p>Владеть навыками анализа и обработки финансовой информации, необходимой для решения задач в области кредитования и экономического прогнозирования.</p>	Продвинутый уровень

	<p>Знать сервисы, основанные на обработке данных, машинном обучении, принятии решений и их месте в финансовых услугах.</p> <p>Уметь применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг.</p> <p>Владеть навыками построения сервисов, основанных на технологиях обработки данных и технологиях машинного обучения.</p>	Высокий уровень
--	--	------------------------

Компетенция ОК-2 – Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.

Оценка уровня сформированности компетенции

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенции	Шкала оценивания
<p>Знать основные тренды в финансовой отрасли и наиболее динамичные области финтехе, технологии и модели бизнеса в финтехе.</p> <p>Уметь описывать модели бизнеса, основанные на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.</p> <p>Владеть навыками проектирования моделей бизнеса, основанных на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.</p>	<p>Знать основные тренды в финансовой отрасли и наиболее динамичные области финтехе.</p> <p>Уметь описывать модели бизнеса, основанные на технологиях обработки данных.</p> <p>Владеть навыками проектирования моделей бизнеса, основанных на технологиях обработки данных.</p>	Пороговый уровень

	<p>Знать основные тренды в финансовой отрасли, наиболее динамичные области финтеха и технологии в финтехе.</p> <p>Уметь описывать модели бизнеса, основанные на технологиях обработки данных и машинного обучения.</p> <p>Владеть навыками проектирования моделей бизнеса, основанных на технологиях обработки данных и машинного обучения.</p>	Продвинутый уровень
	<p>Знать основные тренды в финансовой отрасли и наиболее динамичные области финтеха, технологии и модели бизнеса в финтехе.</p> <p>Уметь описывать модели бизнеса, основанные на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.</p> <p>Владеть навыками проектирования моделей бизнеса, основанных на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.</p>	Высокий уровень

Направления подготовки «Экономика» и «Менеджмент».

Компетенция ОНК-1 – Способность использовать общенаучные знания в профессиональной и научно-исследовательской деятельности.

Оценка уровня сформированности компетенции

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенции	Шкала оценивания
Знать сервисы, основанные на обработке данных, машинном	Знать сервисы, основанные на обработке данных.	Пороговый уровень

<p>обучении, принятии решений и их месте в финансовых услугах. Уметь применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг. Владеть навыками построения сервисов, основанных на технологиях обработки данных и технологиях машинного обучения.</p>	<p>Уметь применять модели машинного обучения для решения задачи кредитного скоринга. Владеть навыками анализа и обработки финансовой информации, необходимой для решения задачи кредитного скоринга.</p>	
	<p>Знать сервисы, основанные на обработке данных и машинном обучении. Уметь применять модели машинного обучения для решения задач кредитного скоринга и прогнозирования продаж. Владеть навыками анализа и обработки финансовой информации, необходимой для решения задач в области кредитования и экономического прогнозирования.</p>	Продвинутый уровень
	<p>Знать сервисы, основанные на обработке данных, машинном обучении, принятии решений и их месте в финансовых услугах. Уметь применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг. Владеть навыками построения сервисов, основанных на технологиях обработки данных и технологиях машинного обучения.</p>	Высокий уровень

Компетенция ОНК-2 – Способность к абстрактному мышлению, анализу синтезу.

Оценка уровня сформированности компетенции

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенции	Шкала оценивания
<p>Знать основные тренды в финансовой отрасли и наиболее динамичные области финтех, технологии и модели бизнеса в финтехе.</p> <p>Уметь описывать модели бизнеса, основанные на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.</p> <p>Владеть навыками проектирования моделей бизнеса, основанных на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.</p>	<p>Знать основные тренды в финансовой отрасли и наиболее динамичные области финтех.</p> <p>Уметь описывать модели бизнеса, основанные на технологиях обработки данных.</p> <p>Владеть навыками проектирования моделей бизнеса, основанных на технологиях обработки данных.</p>	Пороговый уровень
	<p>Знать основные тренды в финансовой отрасли, наиболее динамичные области финтех и технологии в финтехе.</p> <p>Уметь описывать модели бизнеса, основанные на технологиях обработки данных и машинного обучения.</p> <p>Владеть навыками проектирования моделей бизнеса, основанных на технологиях обработки данных и машинного обучения.</p>	Продвинутый уровень
	<p>Знать основные тренды в финансовой отрасли и наиболее динамичные области финтех, технологии и модели бизнеса в финтехе.</p>	Высокий уровень

	<p>Уметь описывать модели бизнеса, основанные на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.</p> <p>Владеть навыками проектирования моделей бизнеса, основанных на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.</p>	
--	--	--

Направление подготовки «Информационная безопасность».

Компетенция ОК-1 – Способность к абстрактному мышлению, анализу синтезу.

Оценка уровня сформированности компетенции

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенции	Шкала оценивания
<p>Знать сервисы, основанные на обработке данных, машинном обучении, принятии решений и их месте в финансовых услугах.</p> <p>Уметь применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг.</p> <p>Владеть навыками построения сервисов, основанных на технологиях обработки данных и технологиях машинного обучения.</p>	<p>Знать сервисы, основанные на обработке данных.</p> <p>Уметь применять модели машинного обучения для решения задачи кредитного скоринга.</p> <p>Владеть навыками анализа и обработки финансовой информации, необходимой для решения задачи кредитного скоринга.</p>	Пороговый уровень
	<p>Знать сервисы, основанные на обработке данных и машинном обучении.</p> <p>Уметь применять модели машинного обучения для решения задач кредитного скоринга и прогнозирования продаж.</p> <p>Владеть навыками анализа и обработки финансовой информации, необходимой для решения задач в области</p>	Продвинутый уровень

	кредитования и экономического прогнозирования.	
	<p>Знать сервисы, основанные на обработке данных, машинном обучении, принятии решений и их месте в финансовых услугах.</p> <p>Уметь применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг.</p> <p>Владеть навыками построения сервисов, основанных на технологиях обработки данных и технологиях машинного обучения.</p>	Высокий уровень

Компетенция ОК-2 – Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения.

Оценка уровня сформированности компетенции

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенции	Шкала оценивания
<p>Знать основные тренды в финансовой отрасли и наиболее динамичные области финтехе, технологии и модели бизнеса в финтехе.</p> <p>Уметь описывать модели бизнеса, основанные на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.</p>	<p>Знать основные тренды в финансовой отрасли и наиболее динамичные области финтехе.</p> <p>Уметь описывать модели бизнеса, основанные на технологиях обработки данных.</p> <p>Владеть навыками проектирования моделей бизнеса, основанных на технологиях обработки данных.</p>	Пороговый уровень

<p>Владеть навыками проектирования моделей бизнеса, основанных на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.</p>	<p>Знать основные тренды в финансовой отрасли, наиболее динамичные области финтеха и технологии в финтехе. Уметь описывать модели бизнеса, основанные на технологиях обработки данных и машинного обучения. Владеть навыками проектирования моделей бизнеса, основанных на технологиях обработки данных и машинного обучения.</p>	Продвинутый уровень
	<p>Знать основные тренды в финансовой отрасли и наиболее динамичные области финтеха, технологии и модели бизнеса в финтехе. Уметь описывать модели бизнеса, основанные на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров. Владеть навыками проектирования моделей бизнеса, основанных на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.</p>	Высокий уровень

Компетенция ПК-2 – Способность разрабатывать системы, комплексы, средства и технологии обеспечения информационной безопасности.

Оценка уровня сформированности компетенции

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенции	Шкала оценивания
<p>Знать современные принципы построения систем и средств защиты информации и их классификацию; этапы</p>	<p>Знать основные принципы построения информационных систем и средств защиты информации</p>	Пороговый уровень

<p>проектирования систем, комплексов, средства и технологий обеспечения информационной безопасности</p> <p>Уметь формулировать задачи создания систем и средств защиты информации; формировать требования к проектированию систем, комплексов, средства и технологий обеспечения информационной безопасности</p> <p>Владеть навыками разработки систем, комплексов, средства и технологий обеспечения информационной безопасности с учетом особенностей объектов защиты</p>	<p>Уметь формировать требования к проектированию систем и средств защиты информации</p> <p>Владеть представлением о методологиях и подходах к разработке систем информационной безопасности</p>	
	<p>Знать стандарты РФ в области разработки и внедрения систем и средств защиты информации</p> <p>Уметь совмещать проектирование, как этапа жизненного цикла, сложных информационных систем и системы защиты информации для них</p> <p>Владеть представлениями об архитектуре и особенностях функционирования систем и средств защиты информации</p>	Продвинутый уровень
	<p>Знать этапы проектирования систем, комплексов средства и технологий обеспечения информационной безопасности</p> <p>Уметь находить рациональные способы и средства реализации систем и средств защиты информации</p> <p>Владеть навыками разработки систем, комплексов, средства и технологий обеспечения информационной безопасности</p>	Высокий уровень

Направление подготовки «Юриспруденция».

Компетенция ОПК - 1 – осознание социальной значимости своей будущей профессии, проявлением нетерпимости к коррупционному поведению, уважительным отношением к праву и закону, обладанием достаточным уровнем профессионального правосознания.

Оценка уровня сформированности компетенции

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенции	Шкала оценивания
<p>Знать основные тренды в финансовой отрасли и наиболее динамичные области финтех, технологии и модели бизнеса в финтехе.</p> <p>Уметь описывать модели бизнеса, основанные на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.</p> <p>Владеть навыками проектирования моделей бизнеса, основанных на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.</p>	<p>Знать основные тренды в финансовой отрасли и наиболее динамичные области финтех.</p> <p>Уметь описывать модели бизнеса, основанные на технологиях обработки данных.</p> <p>Владеть навыками проектирования моделей бизнеса, основанных на технологиях обработки данных.</p>	Пороговый уровень
	<p>Знать основные тренды в финансовой отрасли, наиболее динамичные области финтех и технологии в финтехе.</p> <p>Уметь описывать модели бизнеса, основанные на технологиях обработки данных и машинного обучения.</p> <p>Владеть навыками проектирования моделей бизнеса, основанных на технологиях обработки данных и машинного обучения.</p>	Продвинутый уровень

	<p>Знать основные тренды в финансовой отрасли и наиболее динамичные области финтеха, технологии и модели бизнеса в финтехе.</p> <p>Уметь описывать модели бизнеса, основанные на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.</p> <p>Владеть навыками проектирования моделей бизнеса, основанных на технологиях обработки данных, машинного обучения, распределенных реестров.</p>	Высокий уровень
--	---	------------------------

Компетенция ОПК - 2 – способность добросовестно исполнять профессиональные обязанности, соблюдать принципы этики юриста.

Оценка уровня сформированности компетенции

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенции	Шкала оценивания
<p>Знать сервисы, основанные на обработке данных, машинном обучении, принятии решений и их месте в финансовых услугах.</p> <p>Уметь применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг.</p> <p>Владеть навыками построения сервисов, основанных на технологиях обработки данных и технологиях машинного обучения.</p>	<p>Знать сервисы, основанные на обработке данных.</p> <p>Уметь применять модели машинного обучения для решения задачи кредитного скоринга.</p> <p>Владеть навыками анализа и обработки финансовой информации, необходимой для решения задачи кредитного скоринга.</p>	Пороговый уровень
	<p>Знать сервисы, основанные на обработке данных и машинном обучении.</p> <p>Уметь применять модели машинного обучения для решения задач кредитного скоринга и прогнозирования продаж.</p>	Продвинутый уровень

	<p>Владеть навыками анализа и обработки финансовой информации, необходимой для решения задач в области кредитования и экономического прогнозирования.</p>	
	<p>Знать сервисы, основанные на обработке данных, машинном обучении, принятии решений и их месте в финансовых услугах. Уметь применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг. Владеть навыками построения сервисов, основанных на технологиях обработки данных и технологиях машинного обучения.</p>	<p>Высокий уровень</p>

Оценка по дисциплине может выставляться на основе среднего балла по всем компетенциям, формируемым дисциплиной.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений

Теоретические вопросы для подготовки к зачету

1. Основные тренды в финансовой отрасли.
2. Трансформация финансовой отрасли в цифровой экономике.
3. Определения цифрового бизнеса (Gartner) и диджитализации (IDC).
4. Традиционные сетевые эффекты и эффект «красной королевы».
5. Наиболее динамичные области финтех.
6. Примеры успешных цифровых проектов: международный и российский опыт.
7. Финтех в России и в мире: основные отличия от мировых трендов.

8. Роль банка в финтехе.
9. Цифровой банкинг.
10. Технологическая революция. Примеры использования технологий.
11. Общедоступность технологий и инновации. Конкуренция товаров и услуг и конкуренция моделей управления.
12. Определение и структура бизнес-модели по А. Остервальдеру. Примеры трансформации существующих бизнес-моделей. Примеры новых бизнес-моделей.
13. Основные формы бизнеса в финансовой отрасли и их разделение.
14. Примеры моделей бизнеса в финансовой отрасли.
15. Модели бизнеса в цифровой экономике.
16. Цифровая трансформация.
17. Сервисы, основанные на обработке данных, машинном обучении, принятии решений. Их место в финансовых услугах.
18. Большие данные и машинное обучение: Определения, специфика, примеры.
19. Алгоритмы машинного обучения: классификация с обучением, кластеризация, регрессия, поиск аномалий.
20. Примеры задач машинного обучения в банковском маркетинге, работе с клиентами, операционной деятельности, управлении рисками.
21. Искусственный интеллект в Финансовом университете. Примеры проектов.
22. Демократизация искусственного интеллекта.
23. Деньги и валюты. Электронные деньги и виртуальные валюты. Криптовалюты. Методы защиты криптовалют.
24. Биткойн. Клиент биткойна. Монеты. Эмиссия. История биткойна. Отличия биткойна от электронных денег. Способы получения биткойна. Майнинг, покупка или обмен.
25. Блокчейн. Цифровая подпись.

26. Хеширование. Криптостойкость хеширования.
27. Централизованные и децентрализованные реестры. Технология распределенного реестра. Блоки транзакций в биткойне.
28. Биткойн как пирамида. Биткойн как «секта». Преимущества и недостатки биткойна.
29. Другие криптовалюты. Ethereum.
30. Смарт-контракты.
31. Блокчейн-проблемы.

Тематика эссе (практические задания)

1. «Банк будущего»
2. «Какие бизнесы убьет блокчейн?»

Темы лабораторных работ (практические задания)

1. «Бизнес-модели цифровых компаний»
2. «Разработка системы кредитного скоринга»

Типовая лабораторная работа

Лабораторная работа «Разработка системы кредитного скоринга».

Необходимые вычислительные средства

Для выполнения лабораторной работы необходима подписка на базовый или стандартный уровень *Microsoft Azure ML*, вычислительное устройство с доступом к интернету, файлы с исходными данными. При желании можно использовать среды разработки *Anaconda Python* или *R Studio*.

Руководство по получению необходимых учетных записей, подписок и файлов данных представлено в п. 6.2.

Постановка задачи кредитного скоринга

Известны данные о клиентах банка, которые уже получали кредит. Некоторые из них вернули кредит в срок, другие нарушили условия

договора. Цель работы заключается в том, чтобы на основании известных данных о существующих клиентах предсказать, кто из новых клиентов, подающих заявления на получение кредита, сможет вернуть кредит в соответствии с условиями договора, а кто нет.

Студенты строят модели кредитного скоринга. Речь идет о следующем: когда клиент обращается в банк с заявлением о предоставлении кредита, банк принимает решение о выдаче кредита или об отказе в предоставлении кредита с использованием статистических моделей на основании информации о тех клиентах, которые уже брали кредит (кто-то из них выполнил свои обязательства по кредитному договору, а кто-то не выполнил). На вероятность возврата кредита может влиять много факторов, причем сложным образом, и для прогнозирования результатов по каждому отдельному случаю студентам необходимо построить модель машинного обучения, которая на основании данных из заявления о выдаче кредита предсказывает, вернет ли заемщик этот кредит.

Набор данных `credit_train.csv`, который предоставляется студентам, содержит ряд особенностей, включая пропущенные значения, дублирующиеся строки, выбросы и т. п. При построении модели машинного обучения целесообразно попробовать создать новые синтетические факторные признаки, являющиеся функциями от исходных факторов, преобразовать типы данных исходных факторов и т. п.

Исходный полный набор данных о кредитах разделен на три набора:

- набор данных `credit_train.csv`, предназначенный для обучения модели, включающий 100000 записей о кредитах, относительно каждого из которых известно значение признака «Loan Status» - «Fully Paid» (погашен полностью) или «Charged Off» (не погашен);

- публичный тестовый набор данных, содержащий 5000 записей о кредитах (участникам соревнования недоступна информация о значении признака «Loan Status»);
- закрытый тестовый набор данных, содержащий 5000 записей о кредитах; вычисление (участникам соревнования недоступна информация о значении признака «Loan Status»).

В качестве результата студент должен представить файл с прогнозами по 10000 кредитам, данные по которым представлены в файле credit_test.csv.

Сразу после загрузки результатов автоматически рассчитывается доля правильных ответов (Ассурасу) и рейтинг студентов на основании тестового набора данных.

Оценка за лабораторную зависит от доли правильных ответов.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и владений

Соответствующие приказы, распоряжения ректората о контроле уровня освоения дисциплин и сформированности компетенций студентов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

а) основная:

1. Барберис Я. Финтех. Путеводитель по новейшим финансовым технологиям [Электронный ресурс] / Я. Барберис, С. Чишти. – Москва: Альпина Паблишер, 2017. – Режим доступа: <http://lib.alpinadigital.ru/en/library/book/11534>

2. Остервальдер А. Построение бизнес-моделей: Настольная книга стратега и новатора / А. Остервальдер, И. Пинье. – 2-е изд. – Москва: Альпина Паблишер, 2012, 2016. – 288 с. – То же [Электронный ресурс]. – 2016, 2017. – Режим доступа: <http://lib.alpinadigital.ru/reader/book/351>
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=916078>

б) дополнительная

3.Фрэнкс Б. Революция в аналитике: Как в эпоху Big Data улучшить ваш бизнес с помощью операционной аналитики [Электронный ресурс] / Б. Фрэнкс. – Москва: Альпина Паблишер, 2016. – Режим доступа: <http://lib.alpinadigital.ru/reader/book/7918>

4.Роуз Д. Будущее вещей: Как сказка и фантастика становятся реальностью [Электронный ресурс] / Д. Роуз. – Москва: Альпина Паблишер, 2015. – Режим доступа: <http://lib.alpinadigital.ru/ru/library/download-book/4309>

5.Кристенсен Клейтон М. Дилемма инноватора: Как из-за новых технологий погибают сильные компании [Электронный ресурс] / Клейтон М. Кристенсен. – Москва: Альпина Паблишер, 2016. – Режим доступа:<http://lib.alpinadigital.ru/reader/book/10753>

6.Исаев Р.А. Банк 3.0: стратегии, бизнес-процессы, инновации [Электронный ресурс]: монография / Р.А. Исаев. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 161 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=933936>

7.Дорф Б. Стартап. Настольная книга основателя [Электронный ресурс] / Б. Дорф, С. Бланк. – Москва: Альпина Палишер, 2017. – Режим доступа: <http://lib.alpinadigital.ru/reader/book/418>.

8.Калинина В.Н. Анализ данных: компьютерный практикум / В.Н. Калинина, В.И. Соловьев. — Москва: КНОРУС, 2017. — 166 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

9Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://portal.ufrf.ru/>.

10Сайт кафедры департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий. http://fa.ru/dep/data_analysis

11Документация по Azure ML

<https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/machine-learning/studio/>

12Applied Machine Learning / Microsoft.

<https://www.edx.org/course/applied-machine-learning-microsoft-dat203-3x-1>

13 Data Science Essentials / Microsoft.

<https://www.edx.org/course/data-science-essentials-microsoft-dat203-1x-3>

14 Principles of Machine Learning / Microsoft.

<https://www.edx.org/course/principles-machine-learning-microsoft-dat203-2x-3>

15 Деловая онлайн библиотека» издательства «Альпина Паблишер»
<http://lib.alpinadigital.ru/en/library>

16 Электронно-библиотечная система Znanium
<http://www.znanium.com>

17 Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»
<https://www.biblio-online.ru/>

18 Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ)
<http://elib.fa.ru/>(<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов проходит аудиторно и внеаудиторно. Организации самостоятельной работы служит календарно-тематический план изучения дисциплины. В этом плане указана тематика лекций и практических занятий.

При подготовке к лекции целесообразно предварительно познакомиться с ее содержанием по рекомендованным источникам и выделить наиболее трудные вопросы. Во время лекций следует конспектировать содержание лекции. После занятий следует провести работу с конспектом: отредактировать записи, оформить конспект. При оформлении целесообразно выделять специальным образом названия тем и формулировки вопросов, основные определения, формулировки теорем и

примеры. Сделанные записи нужно сопоставить с учебниками и учебными пособиями и в случае расхождений проконсультироваться с преподавателем.

Методические указания по проведению практических занятий

Практические занятия структурно состоят из следующих компонент:

1. проверка наличия выполненного задания самостоятельной работы каждого студента;
2. рассмотрение теоретических вопросов, связанных с текущим практическим занятием;
3. разбор методов выполнения практических заданий и решения этих заданий;
4. разбор типичных ошибок, возникших в самостоятельной работе;
5. корректировка заданий для самостоятельной работы студентов;
6. интерактивная форма – решение лабораторных работ по тематике занятия в малых группах (2-4 студента);
7. интерактивная форма – тематические дискуссии.

При подготовке к практическому занятию необходимо повторить или, если это требуется, изучить соответствующий теоретический материал. Во время занятия нужно точно следовать указаниям преподавателя по выполнению лабораторных работ. После занятий необходимо просмотреть полученные решения и восстановить имеющиеся пробелы или закончить решение. В случае затруднений отметить соответствующие задания и обратиться за консультацией к преподавателю.

Выполнение эссе

При выполнении эссе необходимо внимательно ознакомиться с «Положением о реферате, эссе, контрольной работе, домашнем творческом задании», утвержденным приказом №611/о от 1 апреля 2014 г., в котором изложены основные требования к содержанию и выполнению эссе.

Проведение групповой дискуссии

При организации дискуссии ставятся различные учебные цели: познавательных, коммуникативных. Во время дискуссии студенты могут как дополнять друг друга, так и противопоставлять свое мнение мнению других участников дискуссии.

Традиционно дискуссия проходит три стадии развития: ориентация, оценка и консолидация. На первой стадии (ориентация) вырабатывается определенная установка на решение поставленной проблемы. Вторая стадия (оценка), как правило, предполагает ситуацию сопоставления, конфронтации и даже конфликта идей. Третья стадия (консолидация) предполагает выработку определенных единых или компромиссных мнений, позиций, решений.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

Windows, Microsoft Office, антивирус ESET Endpoint Security

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: Консультант Плюс, Гарант

11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации.

Не предусмотрены.

1. Информационно-образовательный портал Финансового университета.

<http://portal.ufrf.ru>.

2. Azure ML

3. R и RStudio

4. Anaconda и Python

12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для освоения дисциплины необходимо любое вычислительное средство – компьютер, смартфон или планшет. Предпочтительно использование компьютера. При этом возможно использование компьютеров компьютерных классах университета.

Все изучаемые технологии доступны на личных устройствах студентов в любой точке, где доступна сеть Интернет.