

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

Тульский филиал Финуниверситета

Кафедра «Математика и информатика»

СОГЛАСОВАНО

ЗАО «ЛИМ»

Генеральный директор

В.В. Куликов



«19» декабря 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

Г.В. Кузнецов



«24» декабря 2024 г.

Е.В. Манохин

ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии,
образовательная программа «Информационные технологии в экономике»,
профиль «Информационные технологии в управлении цифровой экономикой»

Рекомендовано Ученым советом Тульского филиала Финуниверситета
(протокол от 24 декабря 2024 г. № 22)

Одобрено заседанием кафедры «Математика и информатика»
(протокол от 02 декабря 2024 г. № 5)

Тула 2024

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименования	Стр.
1.	Название дисциплины	3
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	3
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.	3
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	3
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объёмов (в академических часах) и видов учебных занятий	4
5.1.	Содержание дисциплины	4
5.2.	Учебно-тематический план	4
5.3.	Содержание семинаров, практических занятий	5
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
6.1.	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.	6
6.2.	Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблице 2)	7
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	8
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	10
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	10
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационно справочных систем (при необходимости)	13
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14

1. Наименование дисциплины

Прикладные задачи машинного обучения.

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКП-3	Способен проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных систем	1. Демонстрирует знания основных методов машинного обучения и интеллектуального анализа данных, применяет готовые инструменты для создания интеллектуальных алгоритмов.	Знать: основные программные средства бизнес-аналитики, представленные на рынке. Уметь: проводить сравнительный анализ программных средств бизнес-аналитики
		2. Организует сбор и подготовку данных для систем машинного обучения.	Знать: основные функциональные возможности программных средств бизнес-аналитики на российском рынке. Уметь: использовать программные средства бизнес-аналитики на всех этапах жизненного цикла программных систем

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладные задачи машинного обучения» входит в модуль дисциплин «Информационные технологии интеллектуального анализа данных» цикла профиля (элективного) части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся (в семестре, в сессию)

Таблица 1

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/ед. и часах)	Семестр 7 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	3 зач. ед./108 ч.	108
<i>Контактная работа – Аудиторные занятия</i>	34	34
<i>Лекции</i>	16	16

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/ед. и часах)	Семестр 7 (в часах)
<i>Семинары, практические занятия</i>	18	18
<i>Самостоятельная работа</i>	74	74
Вид текущего контроля	контрольная работа	контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1 Содержание дисциплины

Тема 1. Искусственный интеллект.

Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Области применения ИИ. Признаки интеллектуальности информационных систем. Отличие интеллектуальных задач от обычных информационных задач. Основные виды интеллектуальных задач. Структура исследований в области ИИ. Основные классы интеллектуальных информационных систем (ИИС). Общие черты интеллектуальных технологий обработки информации.

Тема 2. Интеллектуальный анализ данных.

Понятие интеллектуального анализа данных (DataMining). Рост объемов регистрируемой информации и проблема «сырых данных». Шаблоны, выявляемые методами интеллектуального анализа данных. Основные технологии интеллектуального анализа данных.

Тема 3. Экспертные системы.

Экспертные системы, их виды, области использования. Принципиальная структура экспертной системы, назначение ее элементов. Инструментальные средства построения экспертных систем. Этапы создания экспертных систем. Сферы применения экспертных систем.

Тема 4. Эволюционное моделирование.

Теоретические основы эволюционного моделирования. Виды технологий эволюционного моделирования. Генетические алгоритмы, их сущность, основные стадии, направления применения.

Тема 5. Нейросетевые технологии.

Проблемы, решаемые искусственными нейронными сетями (ИНС). Биологический нейрон и искусственный нейрон. Основные положения теории ИНС. Виды ИНС. Обучение ИНС. Основные направления применения нейросетевых технологий в экономике. Программные реализации ИНС. Многослойные нейронные сети типа MLP(многослойный пересептрон). Выбор архитектуры, настройка, обучение сети. Проблема переобучения. Типовые задачи, решаемые с помощью сетей MLP. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Настройка и обучение сетей. Задачи, решаемые с помощью самоорганизующихся карт Кохонена.

5.2. Учебно-тематический план

Таблица 2

№ № п/ п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоятель ная работа	
			Общая	Лекции	Семинары, практические занятия		
1.	Искусственный интеллект	16	4	2	2	12	Выполнение и защита практических заданий
2.	Интеллектуаль ный анализ данных	18	6	4	2	12	Выполнение и защита практических заданий
3.	Экспертные системы	24	8	4	4	16	Выполнение и защита практических заданий Срезовая контрольная работа
4.	Эволюционное моделирование	24	8	4	4	16	Выполнение и защита практических заданий
5.	Нейросетевые технологии	26	8	2	6	18	Выполнение и защита практических заданий Срезовая контрольная работа
В целом по дисциплине		108	34	16	18	74	Согласно учебному плану: контрольная работа
Итого в %		100	31	47	53	69	

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 3

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Тема 1. Искусственный интеллект	Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Области применения ИИ. Признаки интеллектуальности информационных систем. Отличие интеллектуальных задач от обычных	Выполнение практических заданий. Обсуждение

	информационных задач. Рекомендуемые источники: 8. 1-4; 9.	результатов.
Тема 2. Интеллектуаль- ный анализ данных	Интеллектуальный анализ данных. Понятие шаблонов (паттернов), виды шаблонов в Data Mining. Рекомендуемые источники: 8. 1-4; 9.	Выполнение практических заданий. Обсуждение результатов.
Тема 3. Экспертные системы	Экспертные системы, их виды, области использования. Принципиальная структура экспертной системы, назначение ее элементов. Инструментальные средства построения экспертных систем. Этапы создания экспертных систем. Рекомендуемые источники: 8.1-4; 9.	Выполнение практических заданий. Обсуждение результатов.
Тема 4. Эволюционное моделирование	Теоретические основы эволюционного моделирования. Генетические алгоритмы, их сущность, основные стадии, направления применения. Рекомендуемые источники: .8. 1-4; 9.	Выполнение практических заданий. Обсуждение результатов.
Тема 5. Нейросетевые технологии	Биологический нейрон и искусственный нейрон. Основные положения теории ИНС. Виды ИНС. Обучение ИНС. Основные направления применения нейросетевых технологий в экономике. Многослойные нейронные сети типа MLP (многослойный персептрон). Проблема переобучения. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Рекомендуемые источники: 8. 1-4; 9.	Выполнение практических заданий. Обсуждение результатов.

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

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Таблица 4

Наименование темы	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Искусственный интеллект	Компьютерная реализация методов классификации. Недообучение и переобучение в моделях классификации.	Работа с конспектом лекций, изучение интернет-источников, выполнение самостоятельных заданий
Тема 2. Интеллектуальный анализ данных	Методы классификации и их компьютерная реализация.	Работа с конспектом лекций, изучение интернет-источников, выполнение самостоятельных заданий
Тема 3. Экспертные системы	Проблемы рекомендательных систем. Компьютерная реализация рекомендательных систем.	Работа с конспектом лекций, изучение интернет-источников, выполнение самостоятельных заданий
Тема 4. Эволюционное	Проблемы рекомендательных систем.	Работа с конспектом лекций, изучение интернет-

моделирование	Компьютерная реализация рекомендательных систем.	источников, выполнение самостоятельных заданий
Тема 5. Нейросетевые технологии	Поиск аномалий. Задача поиска мошеннических транзакций.	Работа с конспектом лекций, изучение интернет-источников, выполнение самостоятельных заданий

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблице 2)

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и контроля самостоятельной работы обучающихся, по результатам выполнения контрольных работ. Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение вопросов и задач, вынесенных в планах семинарских занятий в качестве самостоятельных заданий;
- решение задач в аудитории по теме занятия, их обсуждение;
- подготовка, обсуждение вопросов и задач внеаудиторных самостоятельных и аудиторных контрольных работ.

Примерные задания для контрольной работы

1. Построение системы кредитного скоринга.
2. Построение системы прогнозирования продаж.
3. Сегментирование потребителей.
4. Построение рекомендательного сервиса.

Примеры тестовых заданий

1. Какое ключевое свойство отличает интеллектуальную задачу от обычной информационной задачи?
 - 1) она основана не на числовых, а на текстовых данных
 - 2) алгоритм ее решения сложно или невозможно сформулировать
 - 3) в исходных данных содержатся пропуски и дефекты
 - 4) нет ни одного примера решения этой задачи в прошлом
2. Что происходит с многослойной нейронной сетью во время ее обучения?
 - 5) изменяются веса связей
 - 6) формируются новые связи
 - 7) формируются новые нейроны
 - 8) исключаются не востребуемые связи
3. В искусственной нейронной сети типа MLP (многослойный персептрон) присутствуют следующие связи:
 - 1) каждый нейрон связан с каждым нейроном следующего слоя
 - 2) каждый нейрон связан с каждым нейроном своего слоя
 - 3) каждый нейрон связан с каждым нейроном входного слоя
 - 4) каждый нейрон связан с каждым нейроном выходного слоя

Примеры практических заданий

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`.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине содержится в разделе «2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

Таблица 5

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
ПКП-3 Способен проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных систем	Индикатор 1. Демонстрирует знания основных методов машинного обучения и интеллектуального анализа данных, применяет готовые инструменты для создания интеллектуальных алгоритмов.	Знать: основные программные средства бизнес-аналитики, представленные на рынке. Уметь: проводить сравнительный анализ программных средств бизнес-аналитики.	Задание 1 Найдите метод обработки данных для решения поставленной задачи машинного обучения. Задание 2. На основе предложенных данных обучите многослойную сеть и оцените результат обучения, ответив на следующие вопросы: Обучилась ли сеть? Достигнута ли удовлетворительная степень обобщения? Не произошло ли переобучение сети? Задание 3 Постройте математическую модель оптимизации параметров поставленной задачи исходя из финансово-экономических исходных данных и условий существования. Задание 4. Решение контрольной задачи аппроксимации с использованием методов многослойных нейронных сетей. Интерпретация результатов.
	Индикатор 2. Организует сбор и подготовку данных для систем машинного обучения.	Знать: основные функциональные возможности программных средств бизнес-аналитики на российском рынке. Уметь: использовать программные	Задание 1 Выберите метод решения поставленной задачи оптимизации исходя из особенностей ее математической модели. Задание 2. Решение контрольной задачи с использованием методов самоорганизующихся карт

		средства бизнес-аналитики на всех этапах жизненного цикла программных систем.	Кохонена. Интерпретация результатов. Задание 3 Найдите оптимальные значения гиперпараметров алгоритма машинного обучения с помощью оптимизационных методов. Задание 4. Решение контрольной задачи классификации с использованием методов многослойных нейронных сетей. Интерпретация результатов.
--	--	---	---

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Целых А.Н. Извлечение знаний методами машинного обучения: учебное пособие по курсам «Модели и методы инженерии знаний», «Методы машинного обучения»/А.Н. Целых, Э.М. Котов; Южный федеральный университет. Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2022. 105 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/2132253>. (дата обращения: 27.10.2024).
2. Лимановская О. В. Основы машинного обучения: учебное пособие/ О.В. Лимановская, Т.И. Алферьева. 2-е изд., стер. Москва: ФЛИНТА: Изд-во Урал. ун-та, 2022. 88 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1891377>. (дата обращения: 27.10.2024).

Дополнительная литература

3. Сопов Е.А. Многокритериальные нейроэволюционные системы в задачах машинного обучения и человеко-машинного взаимодействия: монография/Е.А. Сопов, И.А. Иванов. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. 160 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818898>. (дата обращения: 27.10.2024).
4. Платонов В.В. Технологии машинного обучения в кибербезопасности: учебное пособие/В.В. Платонов. Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. 140 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170891>. (дата обращения: 27.10.2024).

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>

4. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
5. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru/>
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
7. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении теоретического материала необходимо опираться на рабочую программу дисциплины и литературу из основного списка. Кроме этого материала необходимо активно работать с Интернет-источниками и пособиями других авторов, помогающими усвоить материал отдельных разделов программы.

Практические занятия проводятся по следующей схеме.

Студенты в индивидуальном режиме выполняют задания в компьютерном классе. Существуют две основных формы заданий. В первом случае всем студентам предлагаются одинаковые исходные данные. После выполнения заданий устраивается обсуждение результатов в форме тематической дискуссии. Во втором случае каждому из студентов предлагается индивидуальное задание. В этом случае после выполнения задания организуется работа в группах: каждый из студентов анализирует и критически оценивает или же интерпретирует результаты одного или нескольких членов группы.

В рамках изучения дисциплины предусмотрено выполнение контрольной работы.

Студенты, не выполнившие контрольную работу или не прошедшие собеседование по ней, к зачету по дисциплине не допускаются.

Организация выполнения контрольной работы включает несколько этапов. Прежде всего, студент должен изучить рекомендуемую учебную литературу и внимательно ознакомиться с методическими указаниями по выполнению контрольной работы.

Выполненная и надлежащим образом оформленная контрольная работа сдается на кафедру «Математика и информатика» в сроки, установленные учебным графиком. Если студент не допущен к защите, то контрольная работа должна быть доработана согласно замечаниям руководителя.

При выполнении контрольной работы рекомендуется следующая структура:

- 1) титульный лист;
- 2) содержание;
- 3) введение;
- 4) содержательная часть (может быть разбита на несколько подразделов);
- 5) заключение;
- 6) список использованной литературы;
- 7) приложения.

Титульный лист является первой страницей контрольной работы. Образец оформления титульного листа представлен в Приложении.

В содержании приводятся все заголовки структурных частей работы (кроме подзаголовков, даваемых в подбор с текстом) с указанием страниц, с которых они начинаются. Названия разделов в содержании и тексте работы должны точно соответствовать друг другу. Последнее слово названия раздела соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы.

Во введении необходимо указать цель работы, объект изучения. Введение целесообразно подготовить после завершения работы над основной частью.

В заключении перечисляются основные результаты, полученные в контрольной работе.

В конце контрольной работы приводится список использованной литературы.

В список включаются только те источники, которые были использованы в процессе ее написания и на которые имеются ссылки в тексте работы.

В приложения помещают материалы (таблицы, графики, диаграммы, схемы, рисунки), которые дополняют основную часть работы или носят вспомогательный характер. Каждое приложение начинается с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» и его номера. Приложение должно иметь тематический заголовок. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки.

Критерии оценивания контрольной работы:

1) четкость структуры контрольной работы, представленной в содержании (рубрики дают однозначное понимание раскрываемой тематики и оформлены стилями заголовков соответствующего уровня);

2) наличие всех разделов, предложенных в методических указаниях, таблиц, иллюстраций (схем, рисунков и т.п.), ссылок на источники заимствованного материала;

3) наличие списка использованной литературы, оформленного в соответствии с правилами библиографического описания;

4) соответствие оформления контрольной работы общим требованиям.

Контрольная работа оформляется на компьютере с использованием текстового редактора:

- размер шрифта – 14;
- межстрочный интервал – полуторный;
- размеры полей: левого – 3 см, верхнего – 1,5, правого – 1, нижнего – 1,5 см;
- ориентация – книжная;
- форматирование основного текста и ссылок – по ширине;
- цвет шрифта – черный;
- абзацный отступ – 1,5 см.
- нумерация страниц – справа, внизу.

Объем контрольной работы не должен превышать 15 страниц машинописного текста формата А4.

Каждую структурную часть контрольной работы нужно начинать с нового листа. Точка в конце заголовка структурной части работы не ставится.

Необходимо стремиться к ясности, краткости и самостоятельности изложения материала.

Цитаты и заимствованный материал должны сопровождаться ссылками на источники, описание которых необходимо привести в списке использованной литературы (например: [2, с. 15]).

Сокращение слов и использование аббревиатур, за исключением общепринятых, в контрольной работе не допускаются. Общепринятые аббревиатуры необходимо расшифровать в тексте контрольной работы при их первом употреблении.

Цифровой материал целесообразно представлять в виде таблиц. Для этого в правом верхнем углу помещают надпись «Таблица» и указывают ее порядковый номер. Таблицу снабжают тематическим заголовком, который располагают посередине страницы.

Приводимые в работе иллюстрации (схемы, диаграммы, графики, технические рисунки) должны быть выполнены четко, аккуратно и разборчиво. Рисунок должен иметь номер и подрисуночную подпись (например: Рис. 4. График функции $f(x)$).

На все таблицы и рисунки необходимо сделать ссылки в тексте работы.

На последней странице студент должен поставить подпись и дату сдачи контрольной работы на рецензирование.

Контрольная работа представляется на рецензирование в сброшюрованном виде (листы должны быть скреплены по левому краю).

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения

лицензионное отечественное:

1. Антивирусная защита Kaspersky Endpoint Security.
2. Astra Linux.
3. LibreOffice.

лицензионное импортное:

ПО для ТСО лиц с ограниченными возможностями здоровья

свободно распространяемое:

Архиватор KDE (Ark).

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Информационно-образовательные ресурсы личных кабинетов обучающихся платформы Финансового университета - <https://org.fa.ru/>.

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Не используются.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения:

Специализированная мебель:

Парты студенческие двухместные – 32 шт.

Парты студенческие трехместные – 16 шт.

Стол преподавателя – 1 шт.

Стул для преподавателя – 3 шт.

Учебная доска меловая - 1 шт.

Кафедра переносная – 1 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер – 1 шт.

Проектор – 1 шт.

Интерактивный экран с акустикой – 1 шт.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения:

Специализированная мебель:

Столы для автоматизированных рабочих мест (одноместные) - 24 шт.

Стулья – 23 шт.

Стол письменный – 2 шт.

Кресло офисное – 1 шт.

Стол преподавателя – 1 шт.

Стол с двумя тумбами – 1 шт.

Тумба – 3 шт.

Учебная доска меловая - 1 шт.

Шкаф – 2 шт.

Технические средства обучения:

Моноблок – 21 шт.

Экран – 1 шт.

Колонки - 1 шт.

Помещение для самостоятельной работы.

Компьютерный класс.

Специализированная мебель:

Столы для автоматизированных рабочих мест (одноместные) - 11 шт.

Стулья – 13 шт.

Стол письменный – 2 шт.

Кресло офисное – 2 шт.

Стол преподавателя – 1 шт.

Стол под телевизор – 1 шт.

Шкаф – 1 шт.

Технические средства обучения:

Моноблок – 11 шт.

ЖК панель 55” – 1 шт.

Принтер - 1 шт.

Ноутбук - 1 шт.

Колонки - 1 шт.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду Финансового университета.