

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования

ФИО: Волков В.В.

«Европейский университет в Санкт-Петербурге»

Должность: Ректор

Дата подписания: 14.07.2025 14:16:08

Уникальный программный ключ:

ed68fd4b85b778e0f0b1bfea5dbc56cf4148f1229917e799a70e51517ff6d591

УТВЕРЖДАЮ

Ректор  /Волков В.В./

« 25 » июля 2025 г.

Протокол Ученого Совета

№ 6 от 25 июля 2025 г.



Рабочая программа дисциплины
«Алгоритмы и структуры данных»

дополнительная профессиональная программа
«Прикладной анализ данных»

вид программы
программа профессиональной переподготовки

язык обучения – русский
форма обучения – очная

Санкт-Петербург

Авторы:

Коваленко К.И., кандидат филологических наук, доцент Школы вычислительных социальных наук АНООВО «ЕУСПб»

Рабочая программа дисциплины «Алгоритмы и структуры данных», входящая в состав дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Прикладной анализ данных» утверждена на заседании Ученого совета университета.

Содержание

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	6
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	10
5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	11
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..	13
7. ПРОГРАММНОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ ...	14

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель обучения: освоения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» — сформировать у слушателей системное понимание базовых алгоритмов и структур данных, их свойств и эффективности, а также развить навыки их практического применения для решения задач анализа данных.

Задачи обучения:

- научить выбирать и применять оптимальные алгоритмы для решения задач анализа данных.
- Научить оценивать сложность и эффективности алгоритмов.
- Научить способам оптимизации кода для работы с большими объемами информации.

Изучение данной дисциплины способствует формированию профессиональных навыков по разработке теоретических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности, их исследованию, оценке и интерпретации полученных результатов.

Отличительной особенностью реализуемого подхода к преподаванию дисциплины является разнообразных практических иллюстраций основных теоретических положений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 136 часов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения и (или) получения новых профессиональных компетенций:

слушатель должен знать:

- современные информационные технологии и программные средства (включая отечественные), применяемые в управлении проектами по анализу данных (Jira, Trello);
- принципы взаимодействия между командами (аналитики, разработчики БД, дата-инженеры);
- методы оценки компетенций участников команды (hard и soft skills);
- современные алгоритмы и структуры данных, используемые в анализе данных (хеш-таблицы, деревья, графы);
- отечественные аналоги алгоритмических библиотек (например, замены NumPy/Pandas в российской экосистеме);
- особенности применения различных теоретико-методологических концепций с использованием технологий прикладного анализа данных стандарты оформления аналитических отчетов (технические и нетехнические);
- методы визуализации данных для разных аудиторий (дашборды, презентации).

слушатель должен уметь:

- выбирать оптимальные алгоритмы для задач обработки и анализа данных;
- оптимизировать использование памяти и CPU при работе с большими данными
- оценивать вычислительные ресурсы для алгоритмических задач;
- планировать этапы аналитического проекта (сбор данных, EDA, моделирование, интерпретация),
- оценивать риски и ресурсы для выполнения аналитических задач.;
- формировать команду под задачи проекта (подбор, адаптация, развитие);
- составлять отчеты о производительности алгоритмов;
- объяснять сложность алгоритмов стейкхолдерам.

слушатель должен владеть:

- навыками работы с системами управления проектами (Agile, Scrum, Kanban);
- навыками code review для алгоритмических частей проекта;
- умением интегрировать алгоритмические решения в аналитические pipelines;
- техниками управления конфликтами в проектных командах;
- навыками постановки задач для аналитиков и контроля их выполнения;
- методами приоритизации задач в условиях ограниченных ресурсов;
- навыками управления бюджетом аналитического проекта.

В результате изучения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» слушатель приобретает следующие профессиональные компетенции (Таблица 1):

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Таблица 1

Код и название компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапам формирования компетенций
ОПК-1	способен использовать современные информационные технологии и программные средства, при решении задач профессиональной деятельности	Знать: З (ОПК-1) – современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.
		Уметь: У (ОПК-1) – выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
		Владеть: В (ОПК-1) - навыками применения современных информационных технологий и программных средств, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-2	способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп	Уметь: У (ОПК-2) – осуществлять взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта; принимать участие в командообразовании и развитии персонала
		Владеть: В (ОПК-2) – навыками проведения презентаций, переговоров, публичных выступлений
ПК-2	способен организовать аналитическую работу в	Знать: З (ПК-2) – теоретические основы организации аналитической работы в IT-проекте.

Код и название компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапам формирования компетенций
	ИТ-проекте	Уметь: У (ПК-2) – анализировать данные необходимые для аналитической работы и распределять роли в ИТ-проекте.
		Владеть: В (ПК-2) – навыками организации аналитической работы в ИТ-проекте.
ПК-3	способен управлять аналитическими ресурсами и компетенциями	Знать: З (ПК-3) – основы управления аналитическими ресурсами и компетенциями.
		Уметь: У (ПК-3) – собирать и систематизировать данные необходимые для управления аналитическими ресурсами и компетенциями.
		Владеть: В (ПК-1) – навыками управления аналитическими ресурсами и компетенциями.
ПК-4	способен составлять отчет об аналитических работах в ИТ-проекте	Знать: З (ПК-4) – основы составления отчетов об аналитических работах в ИТ-проекте.
		Уметь: У (ПК-4) – собирать и систематизировать данные необходимые для составления отчетов об аналитических работах в ИТ-проектах.
		Владеть: В (ПК-4) – навыками составления отчетов об аналитических работах в ИТ-проектах.

3. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины соотносится с планируемыми результатами обучения по дисциплине через задачи, формируемые компетенции и их компоненты (знания, умения, навыки – далее ЗУВ) в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Коды ЗУВ (в соответствии с табл. 1)
1	Введение в алгоритмы	Свойства алгоритмов. Анализ алгоритмов. Псевдокод. Простейшие операции. Анализ лучших и худших показателей. Асимптотическая нотация.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2 ПК-3 ПК-4	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) У (ОПК-2) З (ПК-2) З (ПК-3) З (ПК-4)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенц ий	Коды ЗУВ (в соответств ии с табл. 1)
2	Абстрактные типы данных	Векторы, списки., последовательности. Вектор. Список. Стек. Очередь. Дек.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2 ПК-3 ПК-4	3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) У (ОПК-2) В (ОПК-2) 3 (ПК-2) 3 (ПК-3) 3 (ПК-4)
3	Поиск	Наивный метод. Алгоритм Кнута- Морриса-Прата. Алгоритм Бойера- Мура. Алгоритм Робина-Карпа.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2 ПК-3 ПК-4	3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) У (ОПК-2) В (ОПК-2) 3 (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2) 3 (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) 3 (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)
4	Сортировка	Сортировка подсчетом. Сортировка включением. Сортировка Шелла. Сортировка извлечением. Пирамидальная сортировка. Обменная сортировка. Быстрая сортировка. Сортировка слиянием.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2 ПК-3 ПК-4	3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) У (ОПК-2) В (ОПК-2) 3 (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2) 3 (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) 3 (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)
5	Деревья	Прохождение бинарных деревьев. Поиск заданного ключа. Поиск минимума и максимума. Прелшествующий и последующий элементы. Вставка и удаление. Сбалансированные деревья. Сильноветвящиеся деревья.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2 ПК-3 ПК-4	3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) У (ОПК-2) В (ОПК-2) 3 (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенц ий	Коды ЗУВ (в соответств ии с табл. 1)
				З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)
6	Хеширование данных	Таблицы с прямой адресацией. Хеш- таблицы. Хеш-функции. Методы разрешения коллизий.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2 ПК-3 ПК-4	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) У (ОПК-2) В (ОПК-2) З (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2) З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)

Структура дисциплины

Таблица 3.

№ п/п	Наименование и содержание тем	Основные понятия (категории) и проблемы, рассматриваемые в теме	Объем дисциплины, час.				Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Всего	Аудиторная работа по видам учебных занятий		СР ¹	
				Л	СЗ ²		
1.	Введение в алгоритмы	Свойства алгоритмов. Анализ алгоритмов. Псевдокод. Простейшие операции. Анализ лучших и худших показателей. Асимптотическая нотация.	16	4	4	8	Практические задания
2.	Абстрактные типы данных	Векторы, списки., последовательности.	16	4	4	8	

¹ Самостоятельная работа, включает в себя часы на промежуточный контроль

² Могут включать в себя: лабораторные работы, круглые столы, мастер-классы, мастерские, деловые игры, ролевые игры, тренинги, семинары по обмену опытом, выездные занятия, консультации

№ п/п	Наименование и содержание тем	Основные понятия (категории) и проблемы, рассматриваемые в теме	Объем дисциплины, час.				Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Всего	Аудиторная работа по видам учебных занятий		СР ¹	
				Л	СЗ ²		
		Вектор. Список. Стек. Очередь. Дек.					
3.	Поиск	Наивный метод. Алгоритм Кнута- Морриса-Прата. Алгоритм Бойера- Мура. Алгоритм Робина-Карпа.	16	4	4	8	
4.	Сортировка	Сортировка подсчетом. Сортировка включением. Сортировка Шелла. Сортировка извлечением. Пирамидальная сортировка. Обменная сортировка. Быстрая сортировка. Сортировка слиянием.	24	8	4	12	
5.	Деревья	Прохождение бинарных деревьев. Поиск заданного ключа. Поиск минимума и максимума. Прелшествующий и последующий элементы. Вставка и удаление. Сбалансированные деревья. Сильноветвящиеся деревья.	16	4	4	8	
6.	Хеширование данных	Таблицы с прямой адресацией. Хеш- таблицы. Хеш- функции. Методы разрешения	24	4	8	12	

№ п/п	Наименование и содержание тем	Основные понятия (категории) и проблемы, рассматриваемые в теме	Объем дисциплины, час.				Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Всего	Аудиторная работа по видам учебных занятий		СР ¹	
				Л	СЗ ²		
		коллизий.					
7.	Промежуточная аттестация		24	-	-	24	
Всего:			136	28	28	80	

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Общие положения.

Знания и навыки, полученные в результате лекций и семинарских занятий, закрепляются и развиваются в результате повторения материала, усвоенного в аудитории, путем чтения исследовательской литературы (из списков основной, дополнительной), статей по проблематики занятия и их анализа.

Самостоятельная работа обучающегося представляет самостоятельное изучение дополнительных материалов, Интернет-ресурсов и пр. Подготовка к семинарским занятиям, выполнение практических заданий, создание докладов, проектов и презентаций также является важной формой работы обучающихся. Самостоятельная работа может вестись как индивидуально, так и при содействии преподавателя. Вопросы и замечания, возникшие в ходе самостоятельного внеаудиторного чтения рекомендованной литературы, обсуждаются с преподавателем и другими обучающимися. Выносятся на обсуждение, как правило, актуальные проблемы и предлагается их рассмотреть с точки зрения того или иного теоретического подхода.

На занятиях материал излагается в проблемной форме. Основной упор в преподавании делается на изучение теоретических понятий и возможности их применения на конкретных примерах, в том числе в устных выступлениях обучающихся.

Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся.

Как определить временную и пространственную сложность алгоритма на практике?

Приведите примеры, когда алгоритм с худшей асимптотикой работает быстрее на реальных данных.

В чем принципиальные различия между списком и вектором? Когда предпочтительнее использовать каждый из них?

Как эффективно реализовать стек с поддержкой операции getMin() за $O(1)$?

Почему алгоритм Бойера-Мура в среднем эффективнее Кнута-Морриса-Прата для текстов на естественных языках?

Как адаптировать алгоритм Рабина-Карпа для поиска нескольких образцов одновременно?

В каких случаях быстрая сортировка деградирует до $O(n^2)$ и как этого избежать?

Почему сортировка слиянием предпочтительнее для внешней сортировки больших файлов?

Как сбалансированность дерева влияет на скорость поиска в реальных аналитических задачах?

Приведите пример использования B-деревьев в системах управления базами данных.
Какие методы разрешения коллизий наиболее эффективны для задач анализа данных?
Как выбрать хорошую хеш-функцию для строковых ключей в датафрейме?
Как выбор структуры данных влияет на производительность ETL-процессов?
Какие алгоритмы сортировки оптимальны для предобработки данных перед обучением ML-моделей?

Источники для самостоятельной подготовки:

- Богданов, Е. П. Интеллектуальный анализ данных : практикум для магистрантов направления 09.04.03 «Прикладная информатика» профиль подготовки «Информационные системы и технологии корпоративного управления» / Е. П. Богданов. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 112 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087885> . – Режим доступа: по подписке.
- Барский, А. Б. Планирование виртуальных вычислений : учеб. пособие / А.Б. Барский. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 200 с. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/10.12737/19901. - ISBN 978-5-8199-0655-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966062> . – Режим доступа: по подписке.
- Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход/ЛемешкоБ.Ю., ЛемешкоС.Б., ПостоваловС.Н. и др. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 888 с.: ISBN 978-5-7782-1590-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548140> . – Режим доступа: по подписке.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Проведение текущего контроля в рамках реализации данной дисциплины проходит в соответствии с Таблицей 3 данной рабочей программы дисциплины по основным понятиям (категориям) и проблемам, рассматриваемым в предложенных темах. Фиксация результатов текущего контроля в рамках реализации данной дисциплины не предусмотрена.

Типовые задания к текущей аттестации (практические задания).

Практическое задание 1:

Даны 3 функции на Python. Требуется:

- Определить временную и пространственную сложность каждой (Big-O)
- Экспериментально проверить выводы, замерив время выполнения на разных размерах входных данных
- Сравнить теоретические и практические результаты.

Практическое задание 2:

Реализовать 3 алгоритма (например, сортировку вставками, быструю и пирамидальную)

Протестировать на:

- Маленьких ($n < 100$)
 - Частично отсортированных
 - Обратнo отсортированных массивах
- Построить сводную таблицу сравнения

Практическое задание 3:

Дан CSV-файл с 1 млн записей (имя, телефон, email). Требуется реализовать 2 структуры данных для поиска (например, список и хеш-таблицу)

Сравнить время:

- Однократного поиска
- Множественных поисков (1000 запросов)

Предложить оптимизацию для реального use case (например, поиск по номеру телефона)

Практическое задание 4:

Взять любой открытый аналитический проект с GitHub. Выявить 3+ алгоритмически неоптимальных места. Предложить оптимизации с обоснованием выигрыша. Оформить как Pull Request или отчет. Примеры для анализа:

- Pandas-скрипты с quadratic complexity
- Рекурсивные функции без мемоизации

Критерии оценивания

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
Практическое задание	к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено слушатель выполняет задание частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы исследования, требования к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено, полное и правильное выполнение задания в соответствии с требованиями

Форма промежуточной аттестации – зачет, выставляемый на основе разработки проекта.

При аттестации используются система «зачтено» и «не зачтено» в соответствии с критериями оценивания.

В результате промежуточного контроля знаний обучающиеся получают аттестацию по дисциплине.

Показатели, критерии и оценивание компетенций по уровням их формирования в процессе промежуточной аттестации

Таблица 4

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
зачет / проект	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2 ПК-3 ПК-4	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) У (ОПК-2) В (ОПК-2) З (ПК-2) У (ПК-2)	– слушатель демонстрирует полную самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическое отношение к нему, умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и	зачтено

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
		В (ПК-2) З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4)	взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них; а также показывает грамотное использование методов описания и презентации исследования	
			– слушатель не демонстрирует аналитическое отношение к материалу, не видит взаимосвязь примеров и фактов; а также использует методы описания и презентации исследования с большим количеством существенных ошибок	не зачтено

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «зачтено», показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций.

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «не зачтено», показывают не сформированность у обучающегося компетенций по дисциплине.

Типовые темы проектов к промежуточной аттестации.

Проект представляется в виде презентации итогового продукта, описания этапов проделанной работы, вклада каждого участника команды в результат.

Примерные темы проектов:

1. Оптимизация ETL-процессов с помощью алгоритмических решений
Анализ существующих скриптов загрузки данных на «узкие места». Реализация эффективных структур данных для промежуточного хранения. Сравнение производительности до/после оптимизации (на датасетах 1М+ записей)
2. Система полнотекстового поиска для аналитических отчётов
Реализация обратного индекса с хеш-таблицами или В-деревьями. Алгоритмы ранжирования результатов (TF-IDF, косинусная мера). Оптимизация для обработки запросов с опечатками (алгоритм Левенштейна)
3. Алгоритмический анализ графов социальных сетей
Построение графа взаимодействий из сырых логов. Поиск сообществ (Louvain/Girvan-Newman). Выявление лидеров мнений (PageRank)
4. Процессинг временных рядов с оптимизированными структурами данных
Реализация кругового буфера для потоковой обработки. Алгоритмы сглаживания (скользящее среднее, экспоненциальное). Быстрый поиск аномалий (на основе деревьев отрезков).
5. Алгоритмический тренажёр для подготовки к техническим собеседованиям. База задач с автоматической проверкой решений. Система тестирования (сравнение с эталоном по времени/памяти). Визуализация работы алгоритмов (пошаговое исполнение)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

- Проектирование высокопроизводительных проблемно-ориентированных вычислительных систем: Монография / Гузик В.Ф., Ляпунцова Е.В., Беспалов Д.А. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2017. - 517 с.: ISBN 978-5-9275-2341-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/997036> . – Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература:

- Добронев, Б. С. Вычислительный вероятностный анализ: модели и методы : монография / Б. С. Добронев, О. А. Попова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 236 с. - ISBN 978-5-7638-4232-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819612> . – Режим доступа: по подписке.

Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы:

Информационно-справочные системы:

- Гарант.Ру. Информационно-правовой портал: <http://www.garant.ru>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
- Открытое образование. Ассоциация «Национальная платформа открытого образования»: <http://npoed.ru>
- Официальная Россия. Сервер органов государственной власти Российской Федерации: <http://www.gov.ru>
- Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации: <http://pravo.gov.ru>
- Правовой сайт КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru/sys>
- Российское образование. Федеральный портал: <http://www.edu.ru>

Тематические системы:

- Google. Книги: <https://books.google.com>
- Internet Archive: <https://archive.org>
- Koob.ru. Электронная библиотека «Куб»: <http://www.koob.ru/philosophy/>
- Библиотека Ихтика [ihtik.lib.ru]: <http://ihtik.lib.ru/>
- Докусфера — Российская национальная библиотека: <http://leb.nlr.ru>
- ЕНИП — Электронная библиотека «Научное наследие России»: <http://e-heritage.ru/>
- Интелрос. Интеллектуальная Россия: <http://www.intelros.ru/>
- Национальная электронная библиотека НЭБ: <http://www.rusneb.ru>
- Неприкосновенный запас: <http://magazines.russ.ru/nz/>
- Президентская библиотека: <http://www.prilib.ru>
- Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru/>
- Российская национальная библиотека: <http://www.nlr.ru/poisk/>

7. ПРОГРАММНОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

В ходе реализации образовательного процесса используются multifunctional аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа,

укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Проведение занятий лекционного типа и семинарского типа обеспечивается демонстрационным оборудованием.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (в случае необходимости) могут быть созданы специальные условия для получения образования.

Программное обеспечение

При осуществлении образовательного процесса в рамках Университета слушателям рекомендовано использовать следующее лицензионное программное обеспечение:

- OS Microsoft Windows (OVS OS Platform)
- MS Office (OVS Office Platform)
- Adobe Acrobat Professional 11.0 MLP AOO License RU
- Adobe CS5.5 Design Standart Win IE EDU CLP
- ABBYY FineReader 11 Corporate Edition
- ABBYY Lingvo x5
- Adobe Photoshop Extended CS6 13.0 MLP AOO License RU
- Adobe Acrobat Reader DC /Pro – бесплатно
- Google Chrome – бесплатно
- Opera – бесплатно
- Mozilla – бесплатно
- VLC – бесплатно