

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волков В.В.
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.07.2024 14:54:54
Уникальный программный ключ:
ed68fd4b85b778e0f0b1bfea5dbc56cf4148f1229917e799a70e51517ff6d591

Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования
«Европейский университет в Санкт-Петербурге»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор / В.В. Волков

« 28 июля » 2024 г.

Протокол Ученого Совета

№ 2 от 28 июля 2024 г.



Рабочая программа дисциплины
«Геоданные и визуализация»

дополнительная профессиональная программа
«Прикладной анализ данных»

вид программы
программа профессиональной переподготовки

язык обучения – русский
форма обучения – очная

Санкт-Петербург

Авторы:

Тушканова О.Н., кандидат технических наук, доцент факультета социологии АНООВО «ЕУСПб

Рабочая программа дисциплины «Геоданные и визуализация», 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.....	5
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	8
5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА.....	9
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
7. ПРОГРАММНОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	13

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель обучения: ознакомление слушателей с основными возможностями программирования и автоматизации на языке Python в ГИС программе QGIS и основными принципам визуализации разных типов данных, получение практических навыков визуализации.

Задачи обучения:

- научить пользоваться консолью внутри QGIS для работы с векторными слоями, атрибутивными данными, выборкой, графическим интерфейсом;
- научиться интегрировать ГИС с другими возможностями Python, писать собственные выражения и плагины;
- сформировать профессиональные навыки по разработке в сфере ГИС, развить понимание пространственного моделирования;
- познакомить с пониманием различных способов коммуникации данных;
- разобрать различные типы визуализации;
- научиться работать с сервисами визуализации данных.

Изучение данной дисциплины способствует формированию профессиональных навыков работы с информацией.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 54 часа.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения профессиональных компетенций:

слушатель должен знать:

- принципы работы консоли внутри QGIS;
- основы написания собственных выражений и плагинов;
- принципы работы ГИС;
- способы интеграции ГИС с возможностями Python;
- типы визуализации в зависимости от используемых данных;
- способы коммуникации данных;
- сервисы визуализации данных.

слушатель должен уметь:

- пользоваться консолью внутри QGIS для работы с векторными слоями, атрибутивными данными, выборкой, графическим интерфейсом;
- писать собственные выражения и плагины;
- разбирать различные типы визуализации;
- работать с сервисами визуализации данных;
- использовать полученные знания и умения в профессиональной деятельности;

слушатель должен владеть:

- навыками по интеграции ГИС с другими возможностями Python;
- профессиональными навыками по разработке в сфере ГИС;
- навыками понимания пространственного моделирования;
- навыками практической работы с сервисами визуализации данных;
- разбора различных типов визуализации.

В результате изучения дисциплины «Геоданные и визуализация» 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
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-3) – навыками управления аналитическими ресурсами и компетенциями
ПК-4	способен составлять отчет об аналитических работах в IT-проекте	Знать: З (ПК-4) – основы составления отчетов об аналитических работах в IT-проекте
		Уметь: У (ПК-4) – собирать и систематизировать данные необходимые для составления отчетов об аналитических работах в IT-проектах
		Владеть: В (ПК-4) – навыками составления отчетов об аналитических работах в IT-проектах
ПК-5	способен применить анализ данных к научным и общественным задачам	Знать: З (ПК-5) – основы анализа данных
		Уметь: У (ПК-5) – использовать методики анализа данных применительно к различным типам данных
		Владеть: В (ПК-5) – навыками анализа данных с учетом специфики научных и общественных задач

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.	Визуализация данных, где взять данные	Что такое визуализация данных, история визуализации. Гештальтовский принципы восприятия, восприятие форм, восприятие цветов (цвета и культур, цветовые ассоциации). TAGS. DataMiner. Простой скрипт на R с парсингом страниц Визуализация данных в онлайн сервисах.	ОПК-1	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1)
2.	Misleading diagrams	Misleading diagrams, выбор графиков, какой лучше выбрать, убрать лишнее с графиков (data ink ratio). Практика графиков в Tableau.	ОПК-1	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1)
3.	Сети и карты, онлайн-сервисы	Сети и карты, онлайн-сервисы	ОПК-1	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1)
4.	Текст в визуализации и изменяемые графики	Текст в визуализации. Изменяемые графики. Plotly R.	ОПК-1	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1)
5.	Создание приложений для визуализации	Создание приложений для визуализации, Shiny R.	ОПК-1	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1)
6.	Введение. Чему посвящен курс. Используемые программы	1.1. Знакомство с основными программами, которые будут использоваться при обучении 1.2. Настройка окружения: 1.2.1 Настройка git 1.2.2 Настройка VSC 1.2.3 Настройка QGIS 3	ПК-3 ПК-4 ПК-5	З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)
7.	Программирование из консоли внутри QGIS 3	2.1. Работа с векторными слоями 2.1.1 Создание векторного слоя 2.1.2 Работа с различными форматами данных 2.1.3 Работа с таблицей атрибутов 2.1.4 Редактирование объектов 2.1.5 Добавление/удаление объектов 2.1.6 Добавление/Удаление полей 2.1.7 Работа с геометрией 2.1.8 Добавление/удаление геометрии 2.1.9 Редактирование геометрии 2.1.10 Работа с выборкой 2.2 Работа с отображением векторных слоев 2.2.1 Работа с точечными символами 2.2.2 Работа с линейными символами 2.2.3 Работа с полигональными символами 2.3 Работа с растровыми слоями 2.4 Работа с интерфейсом программы 2.4.1 Добавление/Удаление пунктов меню 2.4.2 Управление канвасом	ПК-3 ПК-4 ПК-5	З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)
8.	Написание кастомных выражений в QGIS 3	3.1 Основы логических операторов 3.2 Проверка выражений 3.3 Основные виды выражений 3.4 Выражения для фильтрации 3.5 Обработка ошибок 3.6 Структура файлов плагина 3.7 Метаданные плагина 3.8 Документация/Справка 3.9 Структура написания основного кода плагина 3.10 Дополнительные инструменты для	ПК-3 ПК-4 ПК-5	З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)

№	Наименование тем	Содержание тем (разделов)	Коды	Коды ЗУВ (в
		создания плагина 3.11 Plugin Reloader 3.12 Публикация плагина		

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.	Визуализация данных, где взять данные	Что такое визуализация данных, история визуализации. Гештальтовский принципы восприятия, восприятие форм, восприятие цветов (цвета и культур, цветовые ассоциации). TAGS. DataMiner. Простой скрипт на R с парсингом страниц Визуализация данных в онлайн сервисах.	7	2	2	3	практические задания
2.	Misleading diagrams	Misleading diagrams, выбор графиков, какой лучше выбрать, убрать лишнее с графиков (data ink ratio). Практика графиков в Tableau.	7	2	2	3	
3.	Сети и карты, онлайн-сервисы	Сети и карты, онлайн-сервисы	6	2	1	3	
4.	Текст в визуализации и изменяемые графики	Текст в визуализации. Изменяемые графики. Plotly R.	5	1	1	3	
5.	Создание приложений для визуализации	Создание приложений для визуализации, Shiny R.	6	1	2	3	
6.	Введение. Чему посвящен курс. Используемые программы	1.1. Знакомство с основными программами, которые будут использоваться при обучении 1.2. Настройка окружения: 1.2.1 Настройка git 1.2.2 Настройка VSC 1.2.3 Настройка QGIS 3	7	2	2	3	
7.	Программирование из консоли внутри QGIS 3	2.1. Работа с векторными слоями 2.1.1 Создание векторного слоя 2.1.2 Работа с различными форматами данных 2.1.3 Работа с таблицей атрибутов 2.1.4 Редактирование объектов 2.1.5 Добавление/удаление объектов 2.1.6 Добавление/Удаление полей 2.1.7 Работа с геометрией 2.1.8 Добавление/удаление геометрии 2.1.9 Редактирование геометрии 2.1.10 Работа с выборкой 2.2 Работа с отображением векторных слоев	7	2	2	3	

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		
		2.2.1 Работа с точечными символами 2.2.2 Работа с линейными символами 2.2.3 Работа с полигональными символами 2.3 Работа с растровыми слоями 2.4 Работа с интерфейсом программы 2.4.1 Добавление/Удаление пунктов меню 2.4.2 Управление канвасом					
8.	Написание кастомных выражений в QGIS 3	3.1 Основы логических операторов 3.2 Проверка выражений 3.3 Основные виды выражений 3.4 Выражения для фильтрации 3.5 Обработка ошибок 3.6 Структура файлов плагина 3.7 Метаданные плагина 3.8 Документация/Справка 3.9 Структура написания основного кода плагина 3.10 Дополнительные инструменты для создания плагина 3.11 Plugin Reloader 3.12 Публикация плагина	7	2	2	3	
9.	Промежуточная аттестация	Проект	2	-	-	2	зачет
Всего:			54	14	14	26	

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 проблематике занятия и их анализа.

Самостоятельная работа обучающегося представляет самостоятельное изучение дополнительных материалов, Интернет-ресурсов и пр. Подготовка к семинарским занятиям, 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.

- Автоматизированная работа с СК (системами координат).

- Автоматический экспорт карт.
- Интеграция со сторонними библиотеками.
- Парсинг данных.
- Подключение к СУБД.
- Какие существуют виды визуализации данных, чтобы показать сравнение, распределение, отношение между переменными.
- Каковы черты misleading diagrams.
- Как соотносятся принципы человеческого восприятия и визуализация данных.

Источники для самостоятельной подготовки:

- Аврунев, О.Е. Модели баз данных: учебное пособие: [16+] / О.Е. Аврунев, В.М. Стасышин; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 124 с: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575324>
- Аникеев, С.В. Разработка приложений баз данных в Delphi: самоучитель / С.В. Аникеев, А.В. Маркин. – Москва: Диалог-МИФИ, 2013. – 160 с: ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229741>
- Вестра, Э. Разработка геоприложений на языке Python / Э. Вестра ; пер. с англ. А.В. Логунова. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 446 с. - ISBN 978-5-97060-437-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028127>. – Режим доступа: по подписке.
- Обработка изображений с помощью OpenCV / Глория Буэно Гарсия [и др.] ; пер. с англ. А.А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 210 с. - ISBN 978-5-970(0)-387-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028080>
- Робинсон, Я. Графовые базы данных: новые возможности для работы со связанными данными / Ян Робинсон, Джим Вебер, Эмиль Эйфрем ; пер. с англ. Р.Н. Рагимова ; под науч. ред. А.Н. Кисилева. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 256 с. - ISBN 978-5-97060-201-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028068>
- Современные географические информационные системы проектирования, кадастра и землеустройства: Учебное пособие / Шевченко Д.А., Лошаков А.В., Одинцов С.В. - Ставрополь:СтГАУ, 2017. - 199 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/976627> . – Режим доступа: по подписке.
- Солем, Ян Эрик Программирование компьютерного зрения на языке Python / Ян Эрик Солем ; пер. с англ. А.А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 312 с. - ISBN 978-5-97060-200-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027847>

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).

Тема 1. Визуализация данных, где взять данные. Тема 2. Misleading diagrams. Тема 3. Сети и карты, онлайн-сервисы. Тема 4. Текст в визуализации и изменяемые графики. Тема 5. Создание приложений для визуализации.

Опрос 1:

1. Найти сторонние визуализации и оценить их с точки зрения принципов визуального восприятия.
2. Опишите основные этапы исторического развития визуализации данных.

3. Перечислите и дайте характеристику основных концепций визуального восприятия графиков.

Практическое задание 1: слушателям предлагается на основании предоставленных наборов данных предложить типы графиков и нарисовать их.

Практическое задание 2: слушателям предлагается найти сторонние “misleading” визуализации и перерисовать их в улучшенном варианте.

Практическое задание 3: слушателям предлагается на основании предоставленных наборов данных нарисовать карты и сети.

Практическое задание 4. слушателям предлагается на основании созданных ранее визуализаций сформировать историю о данных с принципами data-storytelling.

Диспут 1. Слушателям предлагается выдвинуть не менее 3-х обоснованных тезисов по проблеме «Презентация с визуализацией: принципы, виды, проблемы.»

Практическое задание 5. слушателям предлагается на основании предоставленных данных создать визуализации в представленных сервисах.

Тема 6. Введение. Чему посвящен курс. Используемые программы. Тема 7. Программирование из консоли внутри QGIS 3. Тема 8. Написание кастомных выражений в QGIS 3.

- Как обратиться к текущему активному слою на карте?
- Какая функция отвечает за считывание названий полей слоя
- Написать код, считывающий значения из поля всех объектов слоя
- Какая функция отвечает за добавление столбца в слой
- Написать код для расчета значений в поле для всех объектов
- Написать код, меняющий стиль активного слоя
- Написать код, экспортирующий слой
- Описать алгоритм создания кастомного выражения
- Описать алгоритм создания плагина.

Критерии оценивания

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
Практическое задание	магистрант 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 к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено
Диспут	Пассивность, участие без представления аргументов и обоснования точки зрения, несформированность навыков профессиональной коммуникации в группе — не зачтено Представление аргументированной научной позиции, обоснование точки зрения в диспуте, демонстрация навыков профессиональной коммуникации в группе — зачтено
Практическое задание	выполнение практического задания с существенными ошибками или пропусками – не зачтено, полное и правильное выполнение практического задания – зачтено
Опрос	ответ отсутствует или является односложным, или содержит существенные ошибки – не зачтено слушатель в ответах демонстрирует знание всех теоретических положений, (развернуто) отвечает на все поставленные вопросы, предлагает обоснования при ответе на все или большинство поставленных вопросов; несущественные ошибки не снижают качество ответа — зачтено

Форма промежуточной аттестации – зачет, выставляемый на основе подготовленного 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 ПК-3 ПК-4 ПК-5	З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ПК-3) У (ПК-3) В (ПК-3) З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)	Обучающийся демонстрирует полную самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическое отношение к нему, умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них; а также показывает грамотное использование методов описания и презентации исследования	зачтено
			Обучающийся 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.

Тему проекта слушатель выбирает, основываясь на своих научных интересах, и согласовывает с преподавателем заранее.

1. Написание собственного кастомного выражения для фильтрации объектов. Требование - опубликованный код на github, отрабатывающий без ошибок.
2. Написание кастомного плагина на выбранную тему. Требование - опубликованный код на github, отрабатывающий без ошибок.
3. На основании выбранного набора данных нарисовать карты и сети.
4. На основании выбранного набора данных предложить типы графиков и нарисовать их.
5. Найти сторонние визуализации и оценить их с точки зрения принципов визуального восприятия.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

- Аврунев, О.Е. Модели баз данных: учебное пособие: [16+] / О.Е. Аврунев, В.М. Стасышин; Новосибирский государственный технический университет. –

Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 124 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575324> .

- Аникеев, С.В. Разработка приложений баз данных в Delphi: самоучитель / С.В. Аникеев, А.В. Маркин. – Москва: Диалог-МИФИ, 2013. – 160 с: ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229741>
- Аньшин, В.М. Управление проектами: фундаментальный курс / В.М. Аньшин, А.В. Алешин, К.А. Багратиони ; ред. В.М. Аньшин, О.М. Ильина. – Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2013. – 624 с. – (Учебники Высшей школы экономики). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227270>
- Вылегжанина, А.О. Информационно-технологическое и программное обеспечение управления проектом : учебное пособие / А.О. Вылегжанина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 429 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362892>

Дополнительная литература:

- Гринберг, А.С. Информационный менеджмент : учебное пособие / А.С. Гринберг, И.А. Король. – Москва : Юнити, 2015. – 415 с. – (Профессиональный учебник: Информатика). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114421>
- Каширина, А.М. Развитие информационного общества : учебное пособие : [16+] / А.М. Каширина ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 92 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576339> .
- Обработка изображений с помощью OpenCV / Глория Буэно Гарсия [и др.]; пер. с англ. А.А. Слинкина. - Москва: ДМК Пресс, 2016. - 210 с. - ISBN 978-5-970(0)-387-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028080> .
- Робинсон, Я. Графовые базы данных: новые возможности для работы со связанными данными / Ян Робинсон, Джим Вебер, Эмиль Эйфрем ; пер. с англ. Р.Н. Рагимова ; под науч. ред. А.Н. Кисилева. - 2-е изд. - Москва: ДМК Пресс, 2016. - 256 с. - ISBN 978-5-97060-201-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028068>
- Солем, Ян Эрик Программирование компьютерного зрения на языке Python / Ян Эрик Солем ; пер. с англ. А.А. Слинкина. - Москва: ДМК Пресс, 2016. - 312 с. - ISBN 978-5-97060-200-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027847>

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.prlib.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 многофункциональные 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