

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института
магистратуры



« 12 » 05 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института:



« 30 » 08 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Визуализация данных

направление подготовки:

38.04.05 Бизнес-информатика

Направленность программы (профиль):

Информационная бизнес-аналитика

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт информационных технологий и управляющих систем

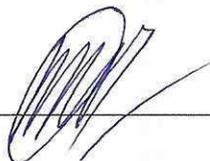
Кафедра прикладной информатики

Белгород 2025

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.08.2020г. №990
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2025 году.

Составитель: канд.экон.наук, доц.

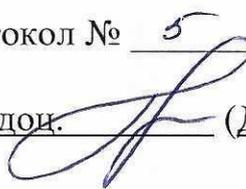


(С.П. Гавриловская)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 28 » апреля 2025 г., протокол № 5

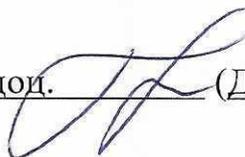
Заведующий кафедрой: канд. экон. наук, доц.



(Д.В. Кадацкая)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
прикладной информатики

Заведующий кафедрой: канд. экон. наук, доц.



(Д.В. Кадацкая)

« 28 » апреля 2025 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 29 » апреля 2025 г., протокол № 8

Председатель доц.



(Ю.Д. Рязанов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
ПК-1 Способен готовить аналитические материалы для оценки мероприятий в области информационно-коммуникационных технологий	ПК-1.3 Осуществляет сбор, обработку и визуализацию данных для аналитического обоснования эффективности ИКТ-мероприятий, координирует индивидуальную и командную работу по подготовке аналитических отчетов с использованием современных инструментов визуализации	<p>Знания: Знания теоретических основ работы с данными, включая методы сбора, обработки и анализа информации, а также принципы визуального представления данных в профессиональной сфере.</p> <p>Умения: Применять современные инструменты визуализации данных, их интерпретировать в графики, диаграммы и дашборды, способствующие принятию управленческих решений.</p> <p>Навыки: Способен выявлять бизнес-проблемы через анализ данных, формулировать рекомендации для оптимизации ИКТ-процессов</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1 Способен готовить аналитические материалы для оценки мероприятий в области информационно-коммуникационных технологий

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Инновационная экономика бизнес-анализа
2	Управление ценностью информационных систем
3	Технологии графического дизайна
4	Производственная научно-исследовательская работа
5	Производственная проектно-технологическая практика
6	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	73	73
лекции	34	34
лабораторные	–	–
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	107	107
Курсовой проект	–	–
Курсовая работа	–	–
Расчетно-графическое задание	–	–
Индивидуальное домашнее задание	18	18
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	53	53
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа на подготовку
1. Основные понятия анализа данных и их визуализации					
	Этапы анализа данных (понятие «данные» и «анализ данных», визуализация данных как один из этапов анализа, базовые классы задач анализа данных). Показатели качества визуализации. Использование электронных таблиц MS Excel для построения выборочных функций, статистический ряд выборки. Классификация методов визуализации. Методы представления данных: табличные и графические. Таблицы: правила оформления наглядных таблиц. Графические методы: графики; диаграммы сравнения;	6	6		6

	диаграммы визуализации процесса; иллюстрации и картинки; деревья и структурные диаграммы; карты и картограммы. Основные правила построения графиков и диаграмм. Построение вариационных рядов				
2. Выбор визуализации данных под разные типы данных					
	Разбор типов данных и выбор подходящих под них графиков. Работа с количественными и качественными данными. Методы и средства визуализации данных. Качественные диаграммы. Визуализация статистических данных.	6	6		8
3. Улучшение визуализаций в системе PolyAnalyst					
	Интерфейс платформы. Работа с данными. Построение базовых объектов визуализации. Создание и публикация простого веб-отчета.	2	2		8
4. Средства визуализации данных. Рынок инструментов визуализации данных					
	Программное обеспечение для визуализации данных. Программное обеспечение для представления текстовой и графической информации.	4	4		8
5. Графический дизайн для визуализации данных					
	Основы композиции, типографика, цветовые полистры.	6	6		8
6. Ментальные карты					
	Понятие и виды ментальных карт. Создание ментальных карт. Особенности создания ментальных карт	4	4		8
7. Принципы датасторителлинг и BI визуализации					
	Презентация с визуализацией. Построение дэшбордов. Особенности создания и оформления презентации. Представление результатов научно-исследовательской работы студентов.	6	6		7
	ВСЕГО	34	34		53

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 3				
1	Основные понятия анализа данных и их визуализации	Практическое задание 1. Основы визуализации данных и визуального восприятия.	6	6
2	Выбор визуализации данных под разные типы данных	Практическое задание 2. Выбор визуализации данных под разные типы данных. Разбор типов данных и выбор подходящих под них графиков. Работа с количественными и качественными данными.	6	8
3	Улучшение визуализаций в системе PolyAnalyst	Практическое задание 3. Визуализация результатов в системе PolyAnalyst	2	8
4	Средства визуализации данных. Рынок	Практическое задание 4. Сервисы для визуализации данных.	4	8

	инструментов визуализации данных	Практика с онлайн и оффлайн сервисами визуализации данных.		
5	Графический дизайн для визуализации данных	Практическое задание 5. Создание композиций с помощью цветовых нюансов. Создание шрифта. Создание графики с помощью цветовой палитры.	6	8
6	Ментальные карты	Практическое задание 6. Карты и сети	4	8
7	Принципы датасторителлинг и BI визуализации	Практическое задание 7. Визуализация данных средствами дашбордов Презентация с визуализацией	6	7
ИТОГО:			34	53

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовой проект/работа не предусмотрены учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 38.04.05 Бизнес-информатика, при изучении дисциплины «Визуализация данных» предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ) с объемом самостоятельной работы студента (СРС) – 18 ч.

Выполнение индивидуального домашнего задания студентами является формой контроля качества применения инструментов визуализации данных дисциплины «Визуализация данных», выполняется в соответствии с индивидуальным вариантом. Для студентов очной формы обучения вариант индивидуального домашнего задания соответствует порядковому номеру в списке журнала учебной группы.

Индивидуальное домашнее задание студенты выполняют на листах формата А4 в таблицах, представленных в методических указаниях и комментариях к выполнению каждого задания.

Примеры заданий для аудиторной и самостоятельной работы:

Подготовить презентацию из 13 слайдов, содержащую визуальные данные (графические, текстовые, табличные, количественные и качественные критерии, инфографику, ментальные карты) на основе аналитики следующих тем:

1. Исследования рынков банковских услуг, розничной торговли, общественного питания, обрабатывающей промышленности, интернет-торговли, маркетплейсов и др.
2. Бизнес-план по созданию собственного бизнеса (независимо от отрасли)
3. Разработка проекта по повышению эффективности деятельности предприятия (на конкретном примере).

В процессе выполнения индивидуального домашнего задания

осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-1 Способен готовить аналитические материалы для оценки мероприятий в области информационно-коммуникационных технологий

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.3 Осуществляет сбор, обработку и визуализацию данных для аналитического обоснования эффективности ИКТ-мероприятий, координирует индивидуальную и командную работу по подготовке аналитических отчетов с использованием современных инструментов визуализации	Тестовый контроль, устный опрос, защита ИДЗ, кейсовые задачи, зачет

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

1. Компьютерная графика. Программное обеспечение для вывода изображений. Компьютерные фонты, их типы.
2. Визуализация результатов научных исследований. Основные принципы визуализации.
3. Примеры визуализаторов результатов научных исследований для различных задач.
4. Организация сбора и обработки данных в ходе исследований с использованием информационных технологий.
5. Хранение результатов научных исследований с использованием различного программного обеспечения
6. Особенности программных средств для визуализации текстовой информации.
7. Характеристика технических средств для представления и записи видеопотока.
8. Характеристика программных средств для оформления видеоинформации.
9. Характеристика программных средств представления графической информации для публикации научных результатов.
10. Создание и особенности применения ментальных карт.
11. Этапы и методы анализа данных.
12. Средства визуализации данных, используемые в ИТ-проектах.

**5.2.2. Перечень контрольных материалов
для защиты курсового проекта/ курсовой работы**
Курсовой проект/работа не предусмотрены учебным планом.

**5.3. Типовые контрольные задания (материалы)
для текущего контроля в семестре**

Текущий контроль в семестре осуществляется в форме собеседования. Собеседование проводится в форме ответов на заданные вопросы. В качестве задания по отдельным темам предлагается решить задачи.

Примерный перечень вопросов для собеседования

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные понятия анализа данных и их визуализации	Способы визуализации данных. Анализ данных и перевод их в графические схемы. Визуализация взаимосвязей. Графическая стилизация.
2	Выбор визуализации данных под разные типы данных	Цель визуализации, задачи визуализации многомерных данных, классификация по визуализируемым объектам. Выбор правильного типа визуализации. Первичный анализ данных с использованием методов визуализации
3	Улучшение визуализаций в системе PolyAnalyst	Типы диаграмм Направления построения графика на основе положительных и отрицательных значений Улучшение круговой диаграммы Нанесение меток Типы цветовых палитр
4	Средства визуализации данных. Рынок инструментов визуализации данных	Что такое сортировка? Основные способы сортировки. Как осуществляется поиск в электронных таблицах? Текстовая информация. Графическая информация. Видеоинформация. Мультимедиа информация. Требования к работе с различными видами информации. Программное обеспечение для представления информации различных видов
5	Графический дизайн для визуализации данных	Принципы золотого сечения. Актуальная композиция XXI века. Основные элементы композиции. Равновесие в статической композиции. Динамическая композиция. Правильные и неправильные шрифты. Подробное рассмотрение особенностей кириллицы. Особенности строения и пропорций букв, символов. Наиболее общие отличия кириллицы и латиницы.

6	Ментальные карты	История возникновения и способы использования ментальных карт. Достоинства ментальных карт. Недостатки ментальных карт. Примеры использования. Области применения ментальных карт. Виды карт. Правила составления ментальных карт.
7	Принципы дашбордизации и BI визуализации	Что из себя представляет дашборд, его свойства, отличие от отчета. Модули дашборда. Виды дашбордов. Основные инструменты: Яндекс.Метрика, PolyAnalyst, 1С

Для оценки качества формирования знаний, умений и навыков контроля студенты выполняют контрольное тестирование. В ходе изучения дисциплины предусмотрено два контрольных тестирования. Контрольные тестирования проводятся после освоения студентами учебных разделов дисциплины: 1-е тестирование – 7 неделя семестра, 2-е тестирование – 14 неделя семестра. Контрольные тестирования выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Продолжительность одного тестирования – 25 минут.

Типовой вариант тестового задания № 1

1. Основные понятия визуализации данных

1. Какие три основных этапа предшествуют визуализации данных?

- а) Сбор, анализ, публикация
- б) Очистка, агрегация, машинное обучение
- в) Сбор, очистка, преобразование
- г) Хранение, шифрование, визуализация

2. Выбор типа визуализации

2. Какой тип графика лучше подходит для отображения динамики продаж за год?

- а) Круговая диаграмма
- б) Линейный график
- в) Столбчатая диаграмма (гистограмма)
- г) Точечная диаграмма

3. Ошибки в визуализации

3. В чем главная проблема использования круговой диаграммы для 10+ категорий?

- а) Слишком много цветов
- б) Трудно сравнивать доли
- в) Нельзя добавить подписи
- г) Невозможно экспортировать

4. Принципы улучшения визуализаций

4. Какой из перечисленных принципов НЕ относится к улучшению

читаемости графика?

- а) Минимизация «визуального шума»
- б) Использование 3D-эффектов
- в) Четкие подписи осей
- г) Контрастные цвета

5. Инструменты визуализации

5. Какой инструмент лучше подходит для интерактивных бизнес-дашбордов?

- а) Microsoft Excel
- б) Adobe Photoshop
- в) PolyAnalyst
- г) Google Docs

6. Графический дизайн

6. Какое правило выбора цветов НЕ рекомендуется в визуализации данных?

- а) Использовать не более 5-7 цветов
- б) Применять градиенты без четких границ
- в) Учитывать цветовую слепоту
- г) Использовать контраст для важных данных

7. Ментальные карты

7. Какой инструмент НЕ предназначен для создания ментальных карт?

- а) XMind
- б) MindMeister
- в) Microsoft Visio
- г) Adobe Illustrator

8. Датасторителлинг

8. Что является ключевым элементом датасторителлинга?

- а) Максимальное количество графиков
- б) Четкая нарративная структура
- в) Использование сложных терминов
- г) Отсутствие текстовых пояснений

9. BI-визуализация

9. Какой компонент НЕ обязателен для BI-отчета?

- а) Интерактивные фильтры
- б) Только сырые данные без обработки
- в) Ключевые метрики (KPI)
- г) Выводы и рекомендации

10. Практический выбор визуализации

10. Данные: сравнение доходов 5 компаний за квартал. Какой график лучше?

- а) Круговая диаграмма

- б) Столбчатая диаграмма
- в) Линейный график
- г) Блок-схема

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
<p>ПК-1 Способен готовить аналитические материалы для оценки мероприятий в области информационно-коммуникационных технологий</p> <p>ПК-1.3 Осуществляет сбор, обработку и визуализацию данных для аналитического обоснования эффективности ИКТ-мероприятий, координирует индивидуальную и командную работу по подготовке аналитических отчетов с использованием современных инструментов визуализации</p>	
Знания	<p>Знания теоретических основ работы с данными, включая методы сбора, обработки и анализа информации, а также принципы визуального представления данных в профессиональной сфере.</p> <p>Объем освоенного материала</p> <p>Полнота ответов на вопросы</p>
Умения	<p>Умения применять современные инструменты визуализации данных, их интерпретировать в графики, диаграммы и дашборды, способствующие принятию управленческих решений.</p> <p>Анализ полученных результатов при решении поставленных задач.</p>
Навыки	<p>Способен выявлять бизнес-проблемы через анализ данных, формулировать рекомендации для оптимизации ИКТ-процессов</p>

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знания теоретических основ работы с данными, включая методы сбора, обработки и анализа информации, а также принципы визуального представления данных в профессиональной сфере.	Не знает теоретические основы работы с данными, включая методы сбора, обработки и анализа информации, а также принципы визуального представления данных в профессиональной сфере.	Знает конкретные методы сбора, обработки и анализа информации, а также принципы визуального представления данных в профессиональной сфере.	Знает основные методы сбора, обработки и анализа информации, а также принципы визуального представления данных в профессиональной сфере.	Знает методы сбора, обработки и анализа информации, а также принципы визуального представления данных в профессиональной сфере, самостоятельно интерпретирует полученные результаты.
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умения применять современные инструменты визуализации данных, их интерпретировать в графики, диаграммы и дашборды, способствующие принятию управленческих решений	Не умеет применять современные инструменты визуализации данных, их интерпретировать в графики, диаграммы и дашборды, способствующие принятию управленческих решений	Умеет применять современные инструменты визуализации данных, их интерпретировать в графики, диаграммы и дашборды, способствующие принятию управленческих решений, но допускает ошибки	Умеет применять современные инструменты визуализации данных, их интерпретировать в графики, диаграммы и дашборды, способствующие принятию управленческих решений	Умеет применять современные инструменты визуализации данных, их интерпретировать в графики, диаграммы и дашборды, на основании которых создает информационные панели и отчеты
Анализ полученных результатов при решении поставленных задач.	Не умеет анализировать полученные результаты при решении поставленных задач	Умеет анализировать полученные результаты при решении поставленных задач, но допускает ошибки	Умеет анализировать полученные результаты при решении поставленных задач	Умеет анализировать полученные результаты при решении поставленных задач и самостоятельно делать выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Способен выявлять бизнес-проблемы через анализ данных, формулировать рекомендации для оптимизации ИКТ-процессов	Не способен выявлять бизнес-проблемы через анализ данных, формулировать рекомендации для оптимизации ИКТ-процессов	Выявляет бизнес-проблемы через анализ данных, формулировать рекомендации для оптимизации ИКТ-процессов, но допускает ошибки	способен выявлять бизнес-проблемы через анализ данных, формулировать рекомендации для оптимизации ИКТ-процессов	Правильно и самостоятельно способен выявлять бизнес-проблемы через анализ данных, формулировать рекомендации для оптимизации ИКТ-процессов

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
3	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Представление и визуализация результатов научных исследований: учебник / О. С. Логунова, П. Ю. Романов, Л. Г. Егорова, Е. А. Ильина ; под ред. О. С. Логуновой. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 156 с. – ISBN 9785-16-014111-4. – https://infra-m.ru/catalog/fiziko_matematicheskie_nauki/predstavlenie_i_vizualizatsiya_rezultatov_nauchnykh_issledovaniy/
2. Гинько А.Ю. Анализ и визуализация данных в Yandex DataLens. Подробное руководство: от новичка до эксперта. – М.: ДМК Пресс, 2023. – 356 с <https://dmkpress.com/catalog/computer/data/978-5-93700-171-9/>
3. Корнеев, В. И. Визуализация в научных исследованиях: учебное пособие / В.И. Корнеев, Л.Г. Гагарина, М.В. Корнеева. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 400 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. <https://www.labirint.ru/books/793197/>
4. Титов А.Н. Визуализация данных в Python. Работа с библиотекой Seaborn : учебно-методическое пособие / Титов А.Н., Тагиева Р.Ф.. – Казань : Издательство КНИТУ, 2023. – 144 с. – ISBN 978-5-7882-3326-0. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/136145.html>
5. Титов А.Н. Интерактивная визуализация данных. Работа с библиотекой Plotly : учебно-методическое пособие / Титов А.Н., Тагиева Р.Ф.. – Казань : Издательство КНИТУ, 2023. – 136 с. – ISBN 978-5-7882-3387-1. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/136156.html>
- 6.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека [сайт]. – URL: <https://elibrary.ru>
2. Сайт Министерства труда и социального развития Российской Федерации – <http://www.mintrud.ru>
3. Научно-техническая библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова: [сайт]. – URL: <http://ntb.bstu.ru>
4. Официальный интернет-портал правовой информации: [сайт]. – URL: <http://pravo.gov.ru>
5. СПС КонсультантПлюс: [сайт]. – URL: <http://www.consultant.ru>
6. Электронная библиотека БГТУ им В.Г. Шухова URL: <https://biblioclub.ru>