

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 29.10.2025 21:02:25
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
Северо-Западный институт управления – филиал РАНХиГС**

Факультет экономики и финансов

УТВЕРЖДЕНО
Директор СЗИУ РАНХиГС
А.Д.Хлутков

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА
Бизнес-аналитика

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.О.02.02(У) Решение задач на языках аналитики данных
(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)
Обязательная часть

38.03.05 Бизнес-информатика
(код, наименование направления подготовки)

очная
(форма обучения)

Год набора – 2025

Санкт-Петербург, 2025 г

Автор–составитель:

Кандидат технических наук, доцент кафедры бизнес-информатики Буров Сергей Александрович

Заведующий кафедрой бизнес-информатика

д.в.н., профессор

Наумов Владимир Николаевич

РПП Б2.О.02.02(У) Решение задач на языках аналитики данных одобрена на заседании кафедры бизнес-информатики. Протокол от 04.07.2022 г. № 9

В новой редакции РПП одобрена на заседании кафедры бизнес-информатики. Протокол от 27.03.2025 г. № 6

СОДЕРЖАНИЕ

1. Вид практики, способы и формы ее проведения.....	4
2. Планируемые результаты практики.....	4
3. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО.....	6
4. Содержание и структура практики.....	7
5. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.....	8
6. Оценочные средства для промежуточной аттестации.....	10
7. Методические материалы по проведению практики.....	13
8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.....	14
9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....	15

1. Вид практики, способы и формы ее проведения

Вид практики – учебная.

Практика реализуется в обязательной части программы бакалавриата, Блок 2 Практика.

Способ практики – стационарная.

Практика проводится непрерывно, путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени.

Практика проводится в целях получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, связанной с анализом данных и машинным обучением. Во время практики производится закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения, а также приобретение навыков профессиональной деятельности и участие в решении практических проблем, решаемых с помощью интеллектуального анализа данных и машинного обучения, в том числе искусственных нейронных сетей.

В зависимости от выбранного типа задач профессиональной деятельности, уровня освоения компетенций и направленности (профиля) образовательной программы практика Решение задач на языках аналитики данных проводится на базе структурных подразделений Академии, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым на соответствующем этапе обучения.

2. Планируемые результаты практики

Практика Б2.О.02.02(У) Решение задач на языках аналитики данных обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Таблица 2.1

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
ОПК-1	Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария	ОПК-1.1	Демонстрирует понимание стратегических целей развития предприятия
		ОПК-1.2	Применяет основные методы моделирования бизнес-процессов и систем с использованием современных методов и программного инструментария
ОПК-3	Способен управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации	ОПК-3.1	Разрабатывает алгоритмы и программы, проектирует базы данных с целью использования на практике основных методов управления процессами создания продуктов и услуг ИКТ

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
ОПК-4	Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	ОПК-4.1	Использует математические методы, математические модели и программные средства для решения задач сбора, обработки и анализа информации
ПКо-ОС-1	Организация взаимодействия с клиентами и партнерами в процессе решения задач управления жизненным циклом ИТ-инфраструктуры предприятия	ПКо-ОС-1.2	Организует взаимодействия сстейкхолдерами при управлении жизненным циклом информационных систем и технологий

В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

Таблица 2.2

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код компонента компетенции	Результаты обучения
Анализ, обоснование и выбор решения	ОПК-1.1	на уровне знаний: - вычислительные возможности сред R и Python, а также созданных на их основе приложений и библиотек, основы программирования в указанных средах
		на уровне умений: - формализовать задачу из предметной области
		на уровне навыков: - навыками самостоятельного анализа аналитических потребностей организации
Анализ, обоснование и выбор решения	ОПК-1.2	на уровне знаний: - основы бизнес-анализа в режиме реального времени
		на уровне умений: - разрабатывать приложения для анализа данных, в том числе данных большого объема
		на уровне навыков: - Навыками бизнес-анализа с использованием высоко-уровневых методов программирования

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код компонента компетенции	Результаты обучения
Анализ, обоснование и	ОПК-3.1	на уровне знаний: - аналитические потребности коммерческих организаций
		на уровне умений: - сформулировать требования к данным
		на уровне навыков: - навыками анализа данных, возникающих в ходе профессиональной деятельности
Анализ, обоснование и выбор решения	ОПК-4.1	на уровне знаний: - классификацию математических моделей необходимых для решений задач бизнеса
		на уровне умений: - подобрать адекватные методы их анализа, выполнить расчеты с использованием сред R и Python или приложений созданных на их основе или создать собственные приложения и проинтерпретировать полученные результаты
		на уровне навыков: - навыками разработки приложений в средах R и Python
Анализ, обоснование и выбор решения жизненным	ПКo-OC-1	на уровне знаний: - специальные приложения и библиотеки в средах R и Python, связанные с геосистемами
		на уровне умений: - разрабатывать пользовательский интерфейс в среде Python,
		на уровне навыков: - навыками самостоятельного создания собственного приложения

3. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы /72 академ. часов.

Таблица 3.1

Вид работы	Трудоемкость (акад/астр.часы)
Общая трудоемкость	72/54
Контактная работа с преподавателем	2/1,5
Практические занятия	2/1,5
Практическая подготовка	
Самостоятельная работа	68/51
Формы текущего контроля	опрос
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Практика проходит во 2-м семестре 2-го курса.

Практика Б2.О.02.02(У) Решение задач на языках аналитики данных является частью Блока 2. Практика и относится к обязательной части учебного плана по направлению «Бизнес-информатика» 38.03.05. Преподавание дисциплины Б2.О.02.02(У) Решение задач на языках аналитики данных опирается на дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Программирование».

В свою очередь она создаёт необходимые предпосылки для освоения программ таких дисциплин, как «Методы принятия решения», «Нечеткая логика и нейронные сети», «Аналитика больших данных» и ряда других дисциплин.

Дисциплина закладывает теоретический и методологический фундамент для овладения умениям и навыками в ходе Б2.В.01(П) Научно-исследовательская работа и Б2.В.03 (Пд) Преддипломная практика.

Знания, умения и навыки, полученные при прохождении практики, используются студентами при выполнении выпускных квалификационных работ.

4. Содержание и структура практики

4.1 Структура практики

Таблица 4.1

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации***
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СР (ЭК)	
			Л	ПЗ	КСР		
Тема 1	Аналитическая поддержка принятия решений в среде R	36				23	О***
Тема 2	Аналитическая поддержка принятия решений с использованием приложений на платформе Python	36				23	О***
Тема 3	Разработка пользовательских интерфейсов в среде Python	36		2		22	О
Промежуточная аттестация					2*		Зачет с оценкой
Всего (акад./астр. часы):		72/54		2/1,5	2/1,5	68/51	

Примечание:

2* - консультация,

Используемые сокращения:

Л – занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся) ;

ПЗ – практические занятия (виды занятия семинарского типа за исключением лабораторных работ) ;

КСР – индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или)

лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации) ;

СР – самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях;

СП – самопроверка;

СРО – самостоятельная работа обучающегося

контрольные работы (К), опрос (О), тестирование (Т)

4.2 Содержание практики

Тема 1. Аналитическая поддержка принятия решений в среде R

Организация работы в среде R. Предварительный числовой и графический анализ данных. Очистка и трансформация данных. Борьба с выбросами и пропущенными данными. Нормализация и стандартизация данных. Снижение размерности данных. Решение задач кластеризации, классификации и прогнозирования

Тема 2. Аналитическая поддержка принятия решений с использованием приложений на платформе Python

Организация работы в среде Python. Предварительный числовой и графический анализ данных. Очистка и трансформация данных. Борьба с выбросами и пропущенными данными. Нормализация и стандартизация данных. Снижение размерности данных. Решение задач кластеризации, классификации и прогнозирования

Тема 3. Разработка пользовательских интерфейсов в среде Python.

Организация библиотеки PyQt. Организация диалогов и окон. Использование Qt дизайнера. Фреймворк Streamlit. Разработка веб-приложений на платформе Python.

5. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

В ходе реализации практики Б2.О.02.02(У) Решение задач на языках аналитики данных используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Таблица 5.1

Тема (раздел)	Формы (методы) текущего контроля успеваемости
Тема 1. Аналитическая поддержка принятия решений в среде R	Опрос
Тема 2. Аналитическая поддержка принятия решений с использованием приложений на платформе Python	Опрос
Тема 3. Разработка пользовательских интерфейсов в среде Python	Опрос

Зачет включает в себя проверку теоретических знаний в форме устного опроса и проверку практических навыков. Во время зачета проверяется этап освоения компетенций ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-4.1

Во время проверки сформированности этапа компетенции ОПК-1.1 оцениваются:

- знания вычислительных возможностей сред R и Python, а также созданных на их основе приложений и библиотек, основы программирования в указанных средах;

- умения формализовать задачу из предметной области;

- умения самостоятельного анализа аналитических потребностей организации.

Во время проверки сформированности этапа компетенции ОПК-1.2 оцениваются:

- знания основ бизнес-анализа в режиме реального времени;

- умения формулировать требования к данным;

- навыки бизнес-анализа с использованием высокоуровневых методов программирования.

Во время проверки сформированности этапа компетенции ОПК-3.1 оцениваются:

- знания аналитических потребностей коммерческих организаций;
- умения анализа данных, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
- умения самостоятельного анализа аналитических потребностей организации.

Во время проверки сформированности этапа компетенции ОПК-4.1 оцениваются:

- знания классификации математических моделей необходимых для решений задач бизнеса;
- умения подобрать адекватные методы их анализа, выполнить расчеты с использованием сред R и Python или приложений, созданных на их основе или создать собственные приложения и проинтерпретировать полученные результаты;
- навыки разработки приложений в средах R и Python.

Преподаватель оценивает уровень подготовленности обучающихся к занятию по следующим показателям:

- устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия;
- по результатам проведения опросов

Критерии оценивания опроса:

- содержание и формулировки ответов на вопросы;
- полнота и адекватность ответов.

Детализация баллов и критерии оценки текущего контроля успеваемости утверждаются на заседании кафедры.

Промежуточная аттестация может проводиться устно в ДОТ/письменно с прокторингом/тестирование с прокторингом. Для успешного освоения курса учащемуся рекомендуется ознакомиться с литературой, размещенной в разделе 6, и материалами, выложенными в ДОТ.

Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

Типовые оценочные материалы по теме 1

Типовые вопросы для опроса по теме 1

1. Какие методы очистки данных вы знаете?
2. Как можно бороться с выбросами в данных?
3. Как импортируются данные в формате .csv?
4. Какие библиотеки R используются для решения задачи классификации?
5. Какие библиотеки R используются для решения задач прогнозирования?
6. Какие библиотеки R используются для решения задачи кластеризации?
7. Какие аргументы у функции `kmeans()`? Какие значения могут принимать эти аргументы?
В каком формате возвращается результат?
8. Какие преобразования исходных данных выполнялись и почему?
9. Какие функции использовались для визуализации полученных результатов.
10. Какие аргументы у функции `rgcomp()`?
11. Какие значения могут принимать эти аргументы? В каком формате возвращается результат?
12. Какие преобразования исходных данных выполнялись и почему?
13. Какие функции использовались для визуализации полученных результатов?
14. В каком формате должны быть данные для выявления в них правил (R)?
15. Какие аргументы у функции `apriori()`? Какие значения могут принимать эти аргументы? В каком формате возвращается результат (R)?
16. Какие функции использовались для визуализации полученных результатов (R)?

Типовые оценочные материалы по теме 2

Типовые вопросы для опроса по теме 2

1. Как импортируются данные в формате .csv, .xlsx в библиотеке Pandas?
2. Как отобразить выбросы?
3. Какие библиотеки и методы использовали для борьбы с выбросами и пропущенными значениями?
4. Какие параметры, аргументы и методы у класса KMeans? Как получить доступ к данным о кластерах наблюдений? Как получить доступ к данным о центроидах?
5. Как можно отобразить результаты классификации?
6. Поясните общую схему построения модели машинного обучения по выполненному заданию.
7. Какие преобразования исходных данных выполнялись и почему?
8. Какие функции использовались для визуализации полученных результатов?
9. Какие параметры, аргументы и методы у класса PCA?
10. Как получить доступ к данным о векторах нагрузок главных компонент, а также к значениям главных компонент для наблюдений?
11. Какие преобразования исходных данных выполнялись и почему?
12. Какие функции можно использовать для визуализации полученных результатов?
13. Какие аргументы у функции `argmax()` в среде Python. Какие значения могут принимать эти аргументы? В каком формате возвращается результат (Python)?

Типовые оценочные материалы по теме 3

Типовые вопросы для опроса по теме 3

1. Каким образом возможна разработка интерфейса с использованием PyQt?
2. Каким образом возможна разработка интерфейса с использованием фреймворка Streamlit?
3. Назовите основные методы библиотеки PyQt.
4. Какие инструменты необходимо использовать для разработки графического веб-приложения?

6. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Таблица 6.1

Код компонента компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-1.1	Демонстрирует понимание стратегических целей развития предприятия	Формализует задачу в заданной предметной области, обладает навыками самостоятельного анализа аналитических потребностей для решения поставленной задачи

Код компонента компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-1.2	Применяет основные методы моделирования бизнес-процессов и систем с использованием современных методов и программного инструментария	Выполняет анализ данных с использованием языков R и Python в заданной предметной области
ОПК-3.1	Разрабатывает алгоритмы и программы, проектирует базы данных с целью использования на практике основных методов управления процессами создания продуктов и услуг ИКТ	Формулирует требования к данным, способен выполнить разведочный анализ, очистку и трансформацию данных в соответствии с решаемой задачей
ОПК-4.1	Использует информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа, в том числе с использованием интеллектуальных методов	Подбирает математические модели, для решения поставленной задачи с учётом их достоинства и недостатков, в том числе модели основанные на машинном обучении
ПКо-ОС-1-2	Демонстрирует умение использовать прикладное программное обеспечение при решении задач управления жизненным циклом ИС.	Способен разрабатывать приложения с использованием графического интерфейса пользователя

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Вопросы к диф.зачету по дисциплине Б2.О.02.02(У) Решение задач на языках аналитики данных

1. Организация работы в среде R Studio
2. Организация работы в среде Anaconda.
3. Предварительный числовой и графический анализ данных на R.
4. Решение задач классификации и прогнозирования на R
5. Решение задач кластеризации на R.
6. Решение задач кластеризации на Python.
7. Предварительный числовой и графический анализ данных на Python.
8. Решение задач классификации на Python.
9. Решение задач прогнозирования на Python.
10. Организация библиотеки PyQt.
11. Организация диалогов и окон.
12. Использование Qt дизайнера для разработки графического интерфейса.
13. Использование Streamlit для разработки графического интерфейса.

**Типовые контрольные задания на зачет с оценкой:
Решить задачу:**

Вариант 1.

1. С сайта <https://www.kaggle.com/> импортировать один из наборов, включающий столбцы с числовыми значениями.
2. Выполнить разведочный анализ данных с визуализацией
3. Выполнить очистку данных
4. Используя возможности языка R и возможности языка Python провести понижение размерности данных, используя метод главных компонент.

Вариант 2.

1. С сайта <https://www.kaggle.com/> импортировать один из наборов, включающий столбцы с числовыми значениями.
2. Выполнить разведочный анализ данных с визуализацией
3. Используя возможности языка R и возможности языка Python, провести кластеризацию данных методом k-средних, выдвинуть гипотезы о бизнес-контексте результатов анализа.

Описание системы оценивания

Таблица 6.2

Оценочные средства (формы текущего и промежуточного контроля)	Показатели оценки	Критерии оценки
Опрос	Корректность и полнота ответов	Сложный вопрос: полный, развернутый, обоснованный ответ – 10 баллов Правильный, но не аргументированный ответ – 5 балла Неверный ответ – 0 баллов Обычный вопрос: полный, развернутый, обоснованный ответ – 4 балла Правильный, но не аргументированный ответ – 2 балла Неверный ответ – 0 баллов. Простой вопрос: Правильный ответ – 2 балла; Неправильный ответ – 0 баллов

Оценивание студентов на зачете с оценкой по дисциплине Б2.О.02.02(У) Решение задач на языках аналитики данных

Таблица 6.3

Баллы %	Критерии
100-85 «отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.

84-70 «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения, допускает неточности в увязывании теории с практикой.
69-51 «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при установлении связи теории и практики.
Менее 51 «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями устанавливает связь теории и практики. -

Шкала оценивания.

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС). Использование БРС осуществляется в соответствии с приказом от 06 сентября 2019 г. №306 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся».

Схема расчетов сформирована в соответствии с учебным планом направления, согласована с руководителем научно-образовательного направления, утверждена деканом факультета.

Схема расчетов доводится до сведения студентов на первом занятии по данной дисциплине, является составной частью рабочей программы дисциплины и содержит информацию по изучению дисциплины, указанную в Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС.

В случае если студент в течение семестра не набирает минимальное число баллов, необходимое для сдачи промежуточной аттестации, то он может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины, получив от преподавателя компенсирующие задания.

В случае получения на промежуточной аттестации неудовлетворительной оценки студенту предоставляется право повторной аттестации в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии.

Обучающийся, набравший в ходе текущего контроля в семестре от 51 до 70 баллов, по его желанию может быть освобожден от промежуточной аттестации.

Таблица 6.4

Количество баллов	Оценка	
	прописью	буквой
96-100	отлично	А
86-95	отлично	В
71-85	хорошо	С
61-70	хорошо	Д
51-60	удовлетворительно	Е

7. Методические материалы по проведению практики

Основным видом проведения занятий по практике является самостоятельная работа. Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды аудиторных занятий:

практические занятия. Практические занятия предназначены для постановки задач практики, ответов на вопросы, проведение опроса студентов.

Для работы с печатными и электронными ресурсами СЗИУ имеется возможность доступа к электронным ресурсам. Организация работы студентов с электронной библиотекой указана на сайте института (странице сайта – «Научная библиотека»).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В начале практики ознакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой практики;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- списком литературы по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов и практических заданий к зачету.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по результатам практики.

Основным видом занятий на практике является самостоятельная работа. Во время самостоятельной работы необходимо внимательно изучить задание, найти и изучить теоретический и практический материал по тематике в рекомендуемой литературе, выполнить задание аналогично найденным примерам. По результатам выполнения уяснить. Какие вопросы оказались неясными и задать их во время проведения практических занятий.

8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Основная литература

1. Маккинни У. Python и анализ данных.: – Москва: ДМК Пресс, 2023 г.
2. Бюиссон Ф. Анализ поведенческих данных на R и Python. Как улучшить бизнес-результаты на основе данных клиентов.: – Москва: ДМК Пресс, 2022 г.
3. Открытый курс машинного обучения. Тема 7. Обучение без учителя: PCA и кластеризация / Open Data Science – Текст : электронный //URL: <https://habr.com/ru/company/ods/blog/325654/>
4. Тибширани, Р. Введение в статистическое обучение с примерами на языке R / Е. Джеймс, Д. Уиттон, Т. Хасты, Р. В. Тибширани ; пер. с англ. С. Э. Мастицкого. – 2-е изд., испр. – Москва : ДМК Пресс, 2017. – 456 с. – Текст : электронный //URL: <http://znanium.com/catalog/product/1027867>
5. Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения / С. Рашка ; пер. с англ. А. В. Логунова. – Москва : ДМК Пресс, 2017. – 418 с. – Текст : электронный //URL: <http://znanium.com/catalog/product/1027758>
6. Коэлью, Л. П. Построение систем машинного обучения на языке Python / Л. П. Коэлью, В. Ричарт ; пер. с англ. А. А. Слинкина. – 2-е изд. – Москва : ДМК Пресс, 2016. – 302 с. – Текст : электронный //URL: <http://znanium.com/catalog/product/1027824>

Дополнительная литература

7. Шитиков, В. К. Классификация, регрессия и другие алгоритмы Data Mining с использованием R / В. К. Шитиков, С. Э. Мастицкий. – Текст : электронный //URL: <https://ranalytics.github.io/data-mining/index.html>
8. Visualizing K-Means Clustering. – Текст : электронный //URL: <https://www.naftaliharris.com/blog/visualizing-k-means-clustering/>
9. Машинное обучение: от Ирисов до Телекома. – Текст : электронный //URL: <https://>

habr.com/ru/company/billing/blog/334738/

10. Метрики в задачах машинного обучения – Текст : электронный // URL: <https://habr.com/ru/company/ods/blog/328372/>

11. Ассоциативные правила, или пиво с подгузниками / Open Data Science. – Текст : электронный // URL: <https://habr.com/ru/company/ods/blog/353502/>

12. Рындина, С. В. Бизнес-аналитика: визуализация данных / С. В. Рындина. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2018. – 70 с.

13. Lantz, B. Machine Learning with R Packt Publishing, Birmingham / B. Lantz. – Mumbai, 2013. – Р. 396. – Текст : электронный // URL: https://books.google.ru/books?id=ZQu8AQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ru#v=o_nepage&q&f=false

14. Официальный сайт Anaconda. – URL: <https://www.anaconda.com/>

15. Официальный сайт Google Colaboratory. – URL: <https://colab.research.google.com>

Нормативные правовые документы.

Не используются

Интернет-ресурсы.

Система организации конкурсов по исследованию данных, а также социальная сеть специалистов по обработке данных и машинному обучению. <http://kaggle.com>

СЗИУ располагает доступом через сайт научной библиотеки <http://nwapa.spb.ru/> к следующим подписным электронным ресурсам:

Русскоязычные ресурсы

Электронные учебники электронно - библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс»

Электронные учебники электронно – библиотечной системы (ЭБС) «Лань»

Рекомендуется использовать следующий интернет-ресурсы

<http://serg.fedosin.ru/ts.htm>

<http://window.edu.ru/resource/188/64188/files/chernyshov.pdf>

Иные источники.

Не используются.

9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Учебная практика проводится в компьютерном классе. Учебная практика включает использование программного обеспечения R Studio, Anaconda, а также Microsoft Excel, Microsoft Word, для использования в качестве источника данных, подготовки текстового и табличного материала.

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии, справочники, библиотеки, электронные учебные и учебно-методические материалы).

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 9.1

№ п/п	Наименование
1	Компьютерные классы с персональными ЭВМ, объединенными в локальные сети с выходом в Интернет
2	Среда Microsoft Office 2019 и выше
3	Мультимедийные средства в каждом компьютерном классе и в лекционной аудитории
4	Браузер, сетевые коммуникационные средства для выхода в Интернет

5	Среда R Studio
6	Среда Python Anaconda

Компьютерные классы из расчета 1 ПЭВМ для одного обучаемого. Каждому обучающемуся должна быть предоставлена возможность доступа к сетям типа Интернет в течение не менее 20% времени, отведенного на самостоятельную подготовку.