

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования\_  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

---

Дзержинский филиал ННГУ

---

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Анализ и визуализация данных на языках R и Python

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

09.03.03 - Прикладная информатика

---

Направленность образовательной программы

ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах

---

Форма обучения

очная, очно-заочная

---

г. Дзержинск

2024 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01 Анализ и визуализация данных на языках R и Python относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1: Демонстрирует знание необходимых для осуществления профессиональной деятельности правовых норм</p> <p>УК-2.2: Демонстрирует умение определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, рационально планировать свою деятельность с учетом имеющихся ресурсов и существующих ограничений</p> <p>УК-2.3: Демонстрирует наличие практического опыта применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности</p>	<p>УК-2.1:</p> <p>Знать: правовые нормы.</p> <p>Уметь: осуществлять профессиональную деятельность с учетом правовых норм.</p> <p>Владеть: навыками анализа и визуализации данных.</p> <p>УК-2.2:</p> <p>Знать: методы принятия оптимальных решений в задачах анализа и управления экономическими системами.</p> <p>Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; определять цели и этапы выполнения работ.</p> <p>Владеть: навыками планирования деятельности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>УК-2.3:</p> <p>Знать: нормативные базы в сфере профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: решать задачи в области избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: практическим опытом решения задач в области профессиональной</p>	<p>Собеседование</p> <p>Тест</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p>	<p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p>

		деятельности		
ПК-8: Способен разрабатывать лингвистическое, информационное и программное обеспечение ИС (ИИС) и сопровождающую его документацию	<p>ПК-8.1: Демонстрирует знание современных языков и систем программирования, формализмов описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях, требований к технической документации на все виды обеспечения ИС (ИИС)</p> <p>ПК-8.2: Применяет современные языки и системы программирования, формализмы описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях при разработке лингвистического, информационного и программного обеспечения ИИС и сопровождающей ее документации</p> <p>ПК-8.3: Имеет практический опыт разработки лингвистического, информационного и программного обеспечения конкретной ИС (ИИС) и сопровождающей ее документации</p>	<p>ПК-8.1:</p> <p>Знать: методики проведения экономико-математического обследования организации.</p> <p>Уметь: оценивать информационные потребности пользователей в обработке данных различного объема.</p> <p>Владеть: методикой обследования организации</p> <p>ПК-8.2:</p> <p>Знать: современные языки программирования.</p> <p>Уметь: выявлять потребности в обработке больших объемов данных для пользователей</p> <p>Владеть: навыками разработки программ на языке программирования Python.</p> <p>ПК-8.3:</p> <p>Знать: современные инструменты, пакеты программ, и технологии обработки и анализа данных.</p> <p>Уметь: проводить анализ предметной области, формировать требования к ИС обработки данных</p> <p>Владеть: навыками работы в программных средах с целью высококачественного определения потребностей пользователей.</p>	<p>Собеседование</p> <p>Творческое задание</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p> <p>Тест</p>	<p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p>

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная	очно-заочная
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
в том числе		
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>		

- занятия лекционного типа	32	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	48	20
- КСР	2	2
самостоятельная работа	98	142
Промежуточная аттестация	36 Экзамен	36 Экзамен

### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)		в том числе								
			Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы		
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы		Всего				
	О Ф	О З Ф	О Ф	О З Ф	О Ф	О З Ф	О Ф	О З Ф	О Ф	О З Ф	
Тема 1. Ввод данных и описательная статистика.	26	25	4	2	6	0	10	2	16	23	
Тема 2. Дисперсионный анализ в R и PYTHON	28	12	6	2	8	4	14	6	14	6	
Тема 3. Парная линейная регрессия в R и PYTHON.	28	31	4	2	8	4	12	6	16	25	
Тема 4. Множественная линейная регрессия в R и Python	30	34	6	2	8	4	14	6	16	28	
Тема 5. Анализ моделей временных рядов в R и PYTHON.	34	36	6	4	10	4	16	8	18	28	
Тема 6. ГОСТы Единой Системы Программной Документации (ЕСПД), их применение.	32	40	6	4	8	4	14	8	18	32	
Аттестация	36	36									
КСР	2	2						2	2		
Итого	216	216	32	16	48	20	82	38	98	142	

### Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Ввод данных и описательная статистика.

Ввод данных с клавиатуры. Импорт данных из текстового файла с разделителями. Импорт данных из Excel. Извлечение данных из веб-страниц. Импорт данных из SPSS. Описательные статистики. Вычисление описательных статистик для групп данных. Визуализация результатов. Графический анализ числовых данных. Функции hist(), boxplot(), qqnorm() и qqplot. Таблицы частот и таблицы сопряженности. Корреляции. Тесты Стьюдента. Непараметрические тесты межгрупповых различий.

Тема 2. Дисперсионный анализ в R и PYTHON.

Подгонка ANOVA-моделей. Функция aov(). Однофакторный дисперсионный анализ. Однофакторный ковариационный анализ. Визуализация результатов. Двухфакторный дисперсионный анализ. Многомерный дисперсионный анализ.

Тема 3. Парная линейная регрессия в R и PYTHON.

Линейные модели и функции lm() и glm(). Вспомогательные функции. Простая линейная регрессия.

Подгонка регрессионных моделей при помощи команды `lm()`. Модели регрессии при различных видах функции потерь. Критерии выбора моделей оптимальной сложности. Полиномиальные и нелинейные модели регрессии. Соответствие модели данным и регрессионная диагностика. Диагностика регрессионных моделей.

Тема 4. Множественная регрессия в R И PYTHON.

Модель множественной регрессии и выбор ее спецификации. Процедуры диагностики моделей множественной регрессии. Сравнение эффективности различных моделей при прогнозировании.

Логистическая регрессия: Оценка влияния независимых переменных на вероятность исхода, избыточная дисперсия. Способы корректировки моделей. Выбор «лучшей» регрессионной модели.

Тема 5. Анализ моделей временных рядов в R И PYTHON.

Пакеты для анализа временных рядов: Основные пакеты – Basics. Время и даты -Times and Dates.

Классы временных рядов - Time Series Classes. Прогноз и одномерное моделирование -Forecasting and Univariate Modeling. Ресэмплирование – Resampling. Декомпозиция и фильтрация - Decomposition and Filtering. Стационарность, единичный корень и коинтеграция - Stationarity, Unit Roots, and Cointegration. Модели динамических регрессий - Dynamic Regression Models. Модели многомерных временных рядов - Multivariate Time Series Models. Модели непрерывного времени - Continuous time models. Исходные временные ряды - Time Series Data.

Тема 6. ГОСТы Единой Системы Программной Документации (ЕСПД), их применение.

Сведения о логической структуре и функционировании программы. Программа и методика испытаний. Требования, подлежащие проверке при испытании программы, а также порядок и методы их контроля. Техническое задание. Назначение и область применения программы, технические, технико-экономические и специальные требования, предъявляемые к программе, необходимые стадии и сроки разработки, виды испытаний Пояснительная записка. Схема алгоритма, общее описание алгоритма и (или) функционирования программы, а также обоснование принятых технических и технико-экономических решений. Эксплуатационные документы. Сведения для обеспечения функционирования и эксплуатации программы

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Языки программирования для больших данных"  
(<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=11284>).

#### **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

**5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

**5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции УК-2:**

1. Как создать количественную переменную в среде R и Python?
2. Как создать вектор качественных переменных в R и Python?

3. Как найти среднее значение, СКО и эксцесс в R и Python?
4. Как объединить несколько переменных в одну базу данных?
5. Как рассчитать показатели описательной статистики?
6. Как построить гистограмму и график плотности распределения в среде R и Python?
7. Как проводится перенос данных формата csv в R и Python?
8. Как построить гистограмму и график плотности распределения в среде R и Python?
9. Как проводится перенос данных формата csv в R и Python?

### **5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-8:**

1. Объясните процедуру применения функции qplot в R и Python.
2. Как рассчитывается парный коэффициент корреляции в R и Python?
3. Как строится поле корреляции в R или Python?
4. С помощью какой функции строится линейная модель парной регрессии в R и Python?
5. Опишите процедуру выполнения прогноза на основе модели парной линейной регрессии.
6. Объясните процедуру построения матрицы парных коэффициентов корреляции в R и Python.
7. Как изобразить матрицу парных коэффициентов корреляции графическим способом в R и Python?
8. С помощью какой функции строится линейная модель множественной регрессии в R и Python?
9. Что позволяет осуществить функция confint?
10. Воспроизведите процедуру выполнения прогноза на основе модели множественной линейной регрессии
11. Как перевести ряд чисел в динамический ряд в среде R и Python?
12. Как построить уравнение тренда на основе динамического ряда в среде R и Python?
13. Как выполнить прогноз на основе динамического ряда?

### **Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)**

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	правильное понимание сущности вопроса, грамотность и логичность в изложении ответа, обосновании выводов; знание категориально-понятийного

Оценка	Критерии оценивания
	аппарата по теме; изложение материала в полном объеме; установление связи между изучаемым и ранее изученным материалом.
отлично	знание категориально-понятийного аппарата по теме; изложение материала в полном объеме; установление связи между изучаемым и ранее изученным материалом.
очень хорошо	правильное понимание сущности вопроса и логичность в изложении ответа; знание категориально-понятийного аппарата по теме; присутствуют недочеты, которые исправляются обучающимся самостоятельно или с помощью наводящих вопросов (уточнений) преподавателя.
хорошо	знание категориально-понятийного аппарата по теме; присутствуют недочеты, которые исправляются обучающимся самостоятельно или с помощью наводящих вопросов (уточнений) преподавателя.
удовлетворительно	правильное понимание сущности вопроса, но частичное изложение, непоследовательность материала, допущены неточности в определении понятий или формулировке правил; со стороны преподавателя требуется большое количество наводящих вопросов по проблеме; допущен ряд грубых ошибок.
неудовлетворительно	обучающийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.
плохо	обучающийся отказался от ответа на заданный преподавателем вопрос.

### 5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-2:

1. Кто ввел термин Большие данные?

- А) Клиффорд Линч
- Б) Алан Тьюринг
- В) Бьерн Страуструп
- Г) Дональд Кнут

2. BigData – это ...

- А) Представление фактов, понятий или инструкций в форме, приемлемой для интерпретации, или обработки.

Б) Комплексный набор методов обработки структурированных и неструктурированных данных колоссальных объемов.

В) Колоссальный объем данных, собранных человечеством.

Г) Класс в Java, предназначенный для хранения данных от 100 Гб

3. Данные имеющие определенный тип, формат и структуру (например, транзакционные данные) являются:

А) Структурированными

Б) Полуструктурированными

В) Квазиструктурированными

Г) Неструктурированными

4. Что из перечисленного не является средством анализа?

А) Продвинутая визуализация

Б) Reporting

В) Predictive Modelling

Г) Data Mining

5. Что такое Spark?

А) Инструмент для кластерных вычислений

Б) Графический движок

В) Библиотека для работы с графами

Г) Технология распределенных вычислений

#### **5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-8:**

1. Определенное предположение о распределении вероятностей, лежащем в основе наблюдаемой выборки данных, - это...

А) Статистический критерий



- Б) Статистическая выборка
- В) Статистическая гипотеза
- Г) Задача кластеризации

2. Основная цель статистического анализа:

- А) Поиск генеральной совокупности
- Б) Выяснение свойств генеральной совокупности
- В) Сравнение генеральных совокупностей
- Г) Выявление последовательности входного набора

3. Какой тип лицензии у языка R?

- А) Adware
- Б) Commercial CC
- В) Open source
- Г) Shareware

4. Функция округления до единиц вверх в языке «R»:

- А) Ceiling(x)
- Б) Floor(x)
- В) Trunc(x)
- Г) Round(x,2)

5. Отображение зависимости значений одной величины от другой - это...

- А) Матрица
- Б) График
- В) Диаграмма

**Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)**

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Процент выполнения тестовых заданий 100 %
отлично	Процент выполнения тестовых заданий 95 – 99 %
очень хорошо	Процент выполнения тестовых заданий 94%
хорошо	Процент выполнения тестовых заданий 75 – 93 %
удовлетворительно	Процент выполнения тестовых заданий 50 – 74 %
неудовлетворительно	Процент выполнения тестовых заданий 20 - 50 %
плохо	Процент выполнения тестовых заданий < 20 %

**5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции УК-2:**

Задание 1

1. Провести теоретико-аналитический анализ исходных данных
2. Загрузить исходные данные в переменную вектор.
3. Провести визуальный анализ исходных данных на аномальность.
4. Привести описательную статистику.
5. Построить графики абсолютных частот и плотности распределения.
6. Сделать выводы по каждому пункту и написать аналитическую записку.

**5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПК-8:**

Задание 1

1. Подготовить исходные данные в среде R или Python.
2. Построить корреляционное поле.
3. Выдвинуть на его основе гипотезу о наличии или отсутствии связи между изучаемыми факторами.
4. Провести оценку состоятельности параметров уравнения парной линейной регрессии.

5. Оценить значимость уравнения регрессии в целом.
6. Изобразить на графике линию регрессии с заданным доверительным интервалом.
7. Построить прогноз результата при заданном прогнозном значении фактора.
8. Оформить выводы по работе в виде поясняющего текста.

## Задание 2

1. Ознакомиться с исходными данными для анализа временного ряда.
2. Изобразить графически рассматриваемый временной ряд.
3. Выполнить точечный прогноз временного ряда после выявления трендовой компоненты и построить его доверительный интервал.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	если выполнены 100% условий и требований, сформулированных в задании.
отлично	если выполнены 95% – 100% условий и требований, сформулированных в задании.
очень хорошо	если выполнены 94% условий и требований, сформулированных в задании.
хорошо	если выполнены 70% – 93% условий и требований, сформулированных в задании.
удовлетворительно	если выполнены 40% – 70% условий и требований, сформулированных в задании.
неудовлетворительно	если выполнены 20% - 40% условий и требований, сформулированных в задании.
плохо	если выполнены менее 20% условий и требований, сформулированных в задании.

## 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой

	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

#### 5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-2

ГОСТы Единой Системы Программной Документации

Соответствие модели данным и регрессионная диагностика. Диагностика регрессионных моделей.

Однофакторный дисперсионный анализ

Однофакторный ковариационный анализ.

Двухфакторный дисперсионный анализ. Многомерный дисперсионный анализ.

Простая линейная регрессия.

Модели регрессии при различных видах функции потерь.

Вычисление описательных статистик для групп данных. Визуализация результатов. Графический анализ числовых данных.

Корреляции. Тесты Стьюдента. Непараметрические тесты межгрупповых различий.

#### 5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-8

Ввод данных с клавиатуры. Импорт данных из текстового файла с разделителями. Импорт данных из Excel. Извлечение данных из веб-страниц. Импорт данных из SPSS.

Подгонка ANOVA-моделей. Функция aov().

Критерии выбора моделей оптимальной сложности. Полиномиальные и нелинейные модели регрессии.

Модель множественной регрессии и выбор ее спецификации. Процедуры диагностики моделей множественной регрессии. Сравнение эффективности различных моделей при прогнозировании.

Логистическая регрессия: Оценка влияния независимых переменных на вероятность исхода, избыточная дисперсия. Способы корректировки моделей. Выбор «лучшей» регрессионной модели.

Пакеты для анализа временных рядов: Основные пакеты – Basics. Время и даты -Times and Dates. Классы временных рядов - Time Series Classes. Прогноз и одномерное моделирование -Forecasting and Univariate Modeling.

Ресэмплирование – Resampling. Декомпозиция и фильтрация - Decomposition and Filtering. Стационарность, единичный корень и коинтеграция - Stationarity, Unit Roots, and Cointegration.

Модели динамических регрессий - Dynamic Regression Models. Модели многомерных временных рядов - Multivariate Time Series Models.

Модели непрерывного времени - Continuous time models. Исходные временные ряды - Time Series Data.

### **Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)**

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

Основная литература:

1. Макшанов А. В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Макшанов А. В., Журавлев А. Е. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 212 с. - Книга из коллекции Лань - Информатика. - ISBN 978-5-8114-4493-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=798859&idb=0>.
2. Митина О. А. Языки программирования для статистической обработки данных (R) : учебное пособие / Митина О. А. - Москва : РТУ МИРЭА, 2020. - 191 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции РТУ МИРЭА - Информатика., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=750094&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Нестеров С. А. Основы интеллектуального анализа данных. Лабораторный практикум : учебное пособие / Нестеров С. А. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 40 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции Лань - Информатика. - ISBN 978-5-8114-4509-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=707838&idb=0>.
2. Митина О. А. Технологии организации, обработки и хранения статистических данных : учебное пособие / Митина О. А., Юрченков И. А. - Москва : РТУ МИРЭА, 2019. - 163 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции РТУ МИРЭА - Информатика., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=754884&idb=0>.
3. Железнов М. М. Методы и технологии обработки больших данных : учебно-методическое пособие / Железнов М. М. - Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. - 46 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции МИСИ – МГСУ - Информатика. - ISBN 978-5-7264-2193-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=746030&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Электронная библиотека учебников [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://studentam.net> — Загл. с экрана.
2. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.rsl.ru> — Загл. с экрана.
3. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/> — Загл. с экрана.
4. Программное обеспечение: менеджер пакетов Anaconda, Spyder (open-source IDE для Python).

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 09.03.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Кечкина Наталия Игоревна, кандидат технических наук.

Заведующий кафедрой: Поляков Евгений Артурович, кандидат педагогических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 22.12.2023, протокол № 17.