

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова»

Факультет информатики и вычислительной техники

Кафедра компьютерных технологий

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

И.Е. Поверинов

«31» августа 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«АНАЛИЗ ДАННЫХ НА ЯЗЫКЕ R»**

Направление подготовки (специальность) 09.03.03 «Прикладная информатика»

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Профиль (направленность) *Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении*

Прикладной бакалавриат

Рабочая программа основана на требованиях Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «Прикладная информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 207 от 12.03.2015 г.

*СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):*

Ст. преподаватель \_\_\_\_\_ Д. Ю. Алюнов

Доцент, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ А. Н. Ванюлин

*ОБСУЖДЕНО:*

на заседании кафедры компьютерных технологий «30» августа 2017 г., протокол №1

заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Т. А. Лавина

*СОГЛАСОВАНО:*

Методическая комиссия факультета информатики и вычислительной техники «30» августа 2017 г., протокол № 1.

Декан факультета \_\_\_\_\_ А.В.Щипцова

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Н. Д. Никитина

Начальник управления информатизации \_\_\_\_\_ И. П. Пивоваров

Начальник учебно-методического управления \_\_\_\_\_ В. И. Маколов

## Оглавление

1. Цель и задачи обучения по дисциплине .....	4
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП) .....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП.....	4
4. Структура и содержание дисциплины .....	5
4.1. Содержание дисциплины.....	5
4.2. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по очной форме обучения.....	6
4.3. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по заочной форме обучения .	6
5. Содержание разделов дисциплины .....	7
5.1. Лекции .....	7
5.2. Лабораторные работы .....	9
5.3. Вопросы для самостоятельной работы студентов в соответствии с содержанием разделов дисциплины.....	9
6. Образовательные технологии .....	11
7. Формы аттестации и оценочные материалы .....	11
7.1. Вопросы к зачету .....	11
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	13
8.1. Рекомендуемая основная литература .....	13
8.2. Рекомендуемая дополнительная литература .....	14
8.3. Рекомендуемые методические разработки по дисциплине .....	14
8.4. Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы.....	14
8.5. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы .....	14
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	15
10. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям лиц с ограниченными возможностями.....	15
11. Методические рекомендации по освоению дисциплины .....	15

### **1. Цель и задачи обучения по дисциплине**

Курс «Анализ данных на языке R» ставит своей целью освоение студентами технологий сбора и анализа информации с применением методов многомерного статистического моделирования с применением пакетов R в конкретных социологических, технических и экономических исследованиях. Обучение по дисциплине сопровождается рядом лабораторных работ, где студенты имеют возможность ознакомиться с современными программными пакетами статистической обработки данных.

Задачами освоения дисциплины «Анализ данных на языке R» являются:

- Знакомство с принципами организации сбора детальной информации и проведения выборочных обследований;
- Знакомство с основными теоретическими и методологическими направлениями многомерного статистического анализа данных, области его применения, овладение соответствующим категориальным аппаратом;
- Формирование навыков формализации собранной информации и подбора методов для ее анализа;
- Использование статистического пакета R.

Большое внимание уделяется изучению примеров решения конкретных задач по материалам исследовательских проектов.

### **2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП)**

Блок учебного плана, к которому относится данная дисциплина: Блок 1 Дисциплины (модули), вариативная часть, обязательные дисциплины.

Дисциплины и практики учебного плана, изученные (изучаемые) обучающимися и формирующие входные знания и умения для обучения по данной дисциплине: Информатика и программирование», Введение в науку о компьютерах и программирование, Программирование на Python.

Дисциплины и практики учебного плана, которые предстоит изучить обучающимся и для которых при обучении по данной дисциплине формируются входные знания и умения: Основы программирования инженерных задач, Основы проектирования информационных систем, Информационные системы и технологии, Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП**

Процесс обучения по дисциплине направлен на формирование следующих компетенций:

профессиональных (ПК), соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована ООП - проектная:

- ПК-6 – способность собирать детальную информацию для формализации требований пользователей заказчика.

В результате обучения по дисциплине, обучающийся должен (ЗУН):

знать:

- З1 – принципы организации сбора детальной информации и проведения выборочных обследований;
- З2 – принципы математического анализа и статистических исследований для сбора и обработки детальной информации;
- З3 – возможности и применение пакета языка R для целей анализа данных и формализации требований пользователей заказчика;

уметь:

- У1 – свободно использовать пакет языка R при сборе и анализе данных;
- У2 – собирать детальную информацию и проводить экспертизу собранной информации;

- У3 – формализовать результаты исследований; владеть навыками:
- Н1 – сбора первичной информации, экспорт и импорт ее в пакет языка R;
- Н2 – расчета ключевых показателей при анализе больших данных;
- Н3 – формализации требований пользователей заказчика.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Образовательная деятельность по дисциплине проводится:

- в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (далее – контактная работа);
- в форме самостоятельной работы.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (лабораторные работы), групповые и (или) индивидуальные консультации, в том числе в электронной информационно-образовательной среде.

Обозначения:

Л – лекции, л/р – лабораторные работы, п/р – практические занятия, КСР – контроль самостоятельной работы, СРС – самостоятельная работа студента, ИФР – интерактивная форма работы, К – контроль.

##### 4.1. Содержание дисциплины

Содержание	Формируемые компетенции	Формируемые ЗУН
Раздел 1. Введение в пакет языка R	ПК-6	33, У1, У2, Н1, Н2
1.1. Классы данных. Математические операции над переменными.		
1.2. Экспорт и импорт данных в R.		
1.3. Графическое представление результатов исследований в R.		
1.4. Решение нелинейных уравнений в R. Интегрирование и дифференцирование в R		
Раздел 2. Основы сбора, анализа данных и формализации результатов исследований.	ПК-6	32, 33, У1, У2, Н2
2.1. Приемы элементарного анализа данных		
2.2. Одномерные статистические тесты.		
2.3. Критерии согласия.		
Раздел 3. Сбор детальной информации для формализации требований заказчика.	ПК-6	31, У2, Н3
3.1 Основы ведения переговоров информации с представителями заказчика.		
3.2 Технологии и инструменты для сбора детальной информации и формализации требований заказчика.		
Раздел 4. Корреляционный и регрессионный анализ при анализе данных	ПК-6	31, 32, 33, У2, У3, Н1, Н3
4.1. Корреляционный анализ в R.		
4.2. Регрессионный анализ.		
Зачет 1	ПК-6	33, У1, У2, Н1, Н2
Зачет 2	ПК-6	31, 32, 33, Н2, Н3, У1, У3

## 4.2. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по очной форме обучения

Содержание	Все го, час	Контактная работа, в том числе в электронной ин- формационно- образовательной среде, час				СРС, час	ИФР, час	К, час
		Л	л/р	п/р	КСР			
<b>Раздел 1. Введение в пакет языка R</b>	<b>43</b>	<b>16</b>	<b>16</b>			<b>11</b>	<b>24</b>	
1.1.Классы данных. Математические операции над переменными.	14	6	6			2	8	
1.2.Экспорт и импорт данных в R.	7	2	2			3	4	
1.3. Графическое представление результатов исследований в R.	11	4	4			3	6	
1.4.Решение нелинейных уравнений в R. Интегрирование и дифференцирование в R	11	4	4			3	6	
<b>Раздел 2. Основы сбора, анализа данных и формализации результатов исследований.</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>16</b>			<b>6</b>	<b>22</b>	
2.1. Приемы элементарного анализа данных	14	4	8			2	10	
2.2. Одномерные статистические тесты.	8	2	4			2	6	
2.3. Критерии согласия.	8	2	4			2	6	
<b>Раздел 3. Сбор детальной информации для формализации требований заказчика.</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>8</b>			<b>1</b>	<b>12</b>	
3.1 Основы ведения переговоров информации с представителями заказчика.	7	2	4			1	6	
3.2 Технологии и инструменты для сбора детальной информации и формализации требований заказчика.	6	2	4				6	
<b>Раздел 4. Корреляционный и регрессионный анализ при анализе данных</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>8</b>			<b>6</b>	<b>12</b>	
4.1. Корреляционный анализ в R.	9	2	4			3	6	
4.2. Регрессионный анализ.	9	2	4			3	6	
Зачет 1	2					2		
Зачет 2	2				2			
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>48</b>		<b>2</b>	<b>26</b>	<b>70</b>	
Зачетных единиц	3							

Промежуточная аттестация: зачет в 3, 4 семестрах.

## 4.3. Объем дисциплины, виды учебной работы обучающихся по заочной форме обучения

Содержание	Всего, час	Контактная работа, в том числе в электронной информационно-образовательной среде, час				СРС, час	ИФР, час	К, час
		Л	л/р	п/р	КСР			
<b>Раздел 1. Введение в пакет языка R</b>	<b>42</b>	<b>2</b>	<b>4</b>			<b>36</b>	<b>4</b>	

1.1.Классы данных. Математические операции над переменными.	13	0,5	1			11,5	0,5	
1.2.Экспорт и импорт данных в R.	7	0,5	1			5,5	0,5	
1.3. Графическое представление результатов исследований в R.	11	0,5	2			8,5	2,5	
1.4.Решение нелинейных уравнений в R. Интегрирование и дифференцирование в R	11	0,5				10,5	0,5	
<b>Раздел 2. Основы сбора, анализа данных и формализации результатов исследований.</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>3</b>			<b>25</b>	<b>5</b>	
2.1. Приемы элементарного анализа данных.	14	1	1			12	2	
2.2. Одномерные статистические тесты.	8	1	1			6	2	
2.3. Критерии согласия.	8		1			7	1	
<b>Раздел 3. Сбор детальной информации для формализации требований заказчика.</b>	<b>12</b>		<b>1</b>			<b>11</b>	<b>1</b>	
3.1 Основы ведения переговоров информации с представителями заказчика.	6		1			5	1	
3.2 Технологии и инструменты для сбора детальной информации и формализации требований заказчика.	6					6		
<b>Раздел 4. Корреляционный и регрессионный анализ при анализе данных</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>14</b>	<b>2</b>	
4.1.Корреляционный анализ в R.	9	1	1			7	1	
4.2. Регрессионный анализ.	9	1	1			7	1	
Зачет 1	<b>3</b>							3
Зачет 2	<b>3</b>							3
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>10</b>			<b>86</b>	<b>12</b>	<b>6</b>
<b>Зачетных единиц</b>	<b>3</b>							

## 5. Содержание разделов дисциплины

### 5.1. Лекции

Раздел 1. Введение в пакет языка R

Тема 1.1.Классы данных. Математические операции над переменными.

Лекция 1. Введение в R. Математические операции в R.

Установка и запуск статистического пакета. Полезные команды. Пакеты. Классы объектов, типы данных и структуры объектов в R. Логические операции. Математические функции. Тригонометрические функции. Операции над комплексными переменными

Лекция 2. Операторы цикла и условия. Создание собственных функций в R.

Операторы цикла и условия в R. Оператор if. Оператор ifelse. Оператор for. Оператор while. Операторы repeat, breakи next. Оператор switch. Стандартная форма задания функции в R. Аргументы, Формальные аргументы, локальные переменные и свободные переменные. Полная форма задания функции в R. Сильное присваивание в R. Примеры написания функций в R с использованием управляющих конструкций. Команды apply(), sapply() и lapply().

Лекция 3.Классы данных в R.

Векторы. Способы задания векторов. Векторы и индексы. Матрицы. Задание матрицы. Операции над матрицами. Операции с индексами. Многомерные массивы. Списки. Факторы и таблицы. Таблицы данных.

Тема 1.2. Экспорт и импорт данных в R.

Лекция 4. Экспорт и импорт данных в R.

Ввод данных в R. Функция scan(). Функции read.table() и read.csv(). Вывод данных в R. Функция write(). Функция cat(). Функции write.table(), write.csv() и write.csv()

Тема 1.3. Графика в R.

Лекция 5. Функции высокого уровня.

Функция par(). Функция plot(). Управление графическим окном. Функция contour(). Функция curve(). Задание цвета в R.

Лекция 6. Функции низкого уровня.

Добавление новых объектов на график – функции abline(), lines(), arrows(), points(), polygon(), rect(), segments(), symbols(). Оформление графика – функции axis(), grid() и box(). Текст в графическом окне – функции expression(), text(), legend(), mtext() и title().

Тема 1.4. Решение нелинейных уравнений в R. Интегрирование и дифференцирование в R

Лекция 7. Решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений.

Функция uniroot. Функция uniroot.all. Функция multroot.

Лекция 8. Интегрирование и дифференцирование.

Интегрирование и дифференцирование. Экстремумы функций. Вычисление интегралов и производных от функций и значения производных в заданных точках. Нахождение экстремумов функции. Решение задач оптимизации.

Раздел 2. Основы сбора, анализа данных и формализации результатов исследований

Тема 2.1. Элементарный анализ данных.

Лекция 9. Приемы элементарного анализа данных.

Расчет средней, медианы. Объединение выборок данных.

Лекция 10. Приемы элементарного анализа данных.

Расчет межквартильного размаха, среднеквадратичного отклонения, дисперсии. Построение боксплотов.

Тема 2.2. Одномерные статистические тесты.

Лекция 11. Одномерные статистические тесты

Тест Стьюдента для одномерных данных. Классификация ошибок вычисления. Непараметрический тест Уилкоксона. Тест Шапиро-Уилкса. Генерация случайных последовательностей с заданными параметрами.

Тема 2.3. Критерии согласия.

Лекция 12. Критерии согласия.

Критерий Колмогорова-Смирнова. Тест Колмогорова-Смирнова. Тест Пирсона.

Раздел 3. Сбор детальной информации для формализации требований заказчика

Тема 3.1. Основы ведения переговоров информации с представителями заказчика.

Лекция 13. Основы ведения переговоров информации с представителями заказчика.

Ведение деловой беседы с представителем заказчика. Ведение деловой беседы с группой представителей заказчика. Проведение переговоров с руководством предприятия заказчика. Проведение интервью с ключевыми сотрудниками заказчика. Осуществление сбора детальной информации. Проведение комплексного анализа проблем в организации работы предприятия заказчика и выявление причины их возникновения.

Тема 3.2. Технологии и инструменты для сбора детальной информации и формализации требований заказчика.

Лекция 14. Технологии и инструменты для сбора детальной информации и формализации требований заказчика.

Формализованное представление предметной области. Пример разработки муниципальной информационной системы (МИС). Основные требования, предъявляемые к моделям предметной области. Структурный аспект функционирования МИС. UML диаграммы. CASE – средства. Использование языка R для сбора информации и формализации требований заказчика.

Раздел 4. Корреляция и простая линейная регрессия.

Тема 4.1. Корреляционный анализ в R.

Лекция 15. Корреляционный анализ в R

Корреляционные тесты в R. Тесты Пирсона, Кендалла, Спирмэна.

Тема 4.2. Множественная линейная регрессия.

Лекция 16. Регрессионный анализ.

Авторегрессия скользящего среднего. Линейное предсказанием.

5.2. Лабораторные работы

Тема	Трудоемкость, час.
Лабораторная работа №1. Настройка интерфейса R. Математические операции в R.	6
Лабораторная работа №2. Операторы цикла и условия.	2
Лабораторная работа №3. Создание собственных функций в R.	4
Лабораторная работа №4. Экспорт и импорт данных в R. Обработка данных.	2
Лабораторная работа №5. Сбор и обработка данных для формализации требований заказчика.	2
Лабораторная работа №6. Интегрирование и дифференцирование в R.	8
Лабораторная работа №7. Элементарный статистический анализ данных.	4
Лабораторная работа №8. Проведение одномерных статистических тестов.	4
Лабораторная работа №9. Критерии согласия.	4
Лабораторная работа №10. Критерий Стьюдента и Фишера для нескольких выборок.	4
Лабораторная работа №11. Корреляционный анализ данных.	4
Лабораторная работа №12. Регрессионный анализ. Линейное предсказание.	4

5.3. Вопросы для самостоятельной работы студентов в соответствии с содержанием разделов дисциплины.

1. Настройка интерфейса в R. Установка пакетов.
2. Факторы и таблицы
3. Матрицы в R
4. Таблицы данных
5. Списки в R
6. Загрузка данных в R
7. Таблицы данных в R
8. Выгрузка данных в R
9. Классы объектов в R
10. Графические функции высокого уровня

11. Специальные переменные в R
12. Графические функции низкого уровня
13. Создание числовых последовательностей в R
14. Вычисление интегралов и производных от функций
15. значения производных в заданных точках
16. Классы данных в R
17. Нахождение экстремумов функции. Решение задач оптимизации
18. Математические операции в R
19. Критерий Колмогорова-Смирнова
20. Операторы условия в R
21. Критерий Уилкоксона
22. Операторы цикла в R
23. Основные статистические параметры: средняя, медиана, дисперсия, СКО, межквартильный размах, моменты.
24. Стандартная форма задания функции в R
25. Временные ряды. Множественные временные ряды. Статистические модели эксперимента
26. Формальные аргументы, локальные переменные и свободные переменные
27. Оценки согласия модели. Оценки, основанные на Хи-квадрат, информационные критерии. Возможности по отвержению и выбору модели
28. Полная форма задания функции в R
29. Модели предварительного эксперимента. Модели действительного эксперимента. Однократное исследование
30. Команды `apply()`, `sapply()` и `lapply()`
31. Тест Шапиро-Уилкса
32. Способы задания векторов
33. Критерий Пирсона
34. Функция `which()`
35. Критерий Стьюдента
36. Операции над матрицами
37. Критерий Фишера
38. Многомерные массивы
39. Ведение деловой беседы с представителем заказчика.
40. Ведение деловой беседы с группой представителей заказчика.
41. Проведение переговоров с руководством предприятия заказчика.
42. Проведение интервью с ключевыми сотрудниками заказчика.
43. Осуществление сбора детальной информации.
44. Проведение комплексного анализа проблем в организации работы предприятия заказчика и выявление причины их возникновения.
45. Формализованное представление предметной области.
46. Пример разработки муниципальной информационной системы (МИС).
47. Основные требования, предъявляемые к моделям предметной области.
48. Структурный аспект функционирования МИС.
49. UML диаграммы.
50. CASE – средства.
51. Использование языка R для сбора информации и формализации требований заказчика.
52. Корреляционный анализ данных
53. Списки
54. Авторегрессия скользящего среднего

## 6. Образовательные технологии

В соответствии со структурой образовательного процесса по дисциплине применяются технологии управления процессом освоения учебной информации; применения знаний на практике, поиска новой учебной информации.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для реализации компетентного подхода при обучении дисциплине предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных методов проведения занятий:

При обучении дисциплине применяются следующие формы занятий:

– лекции, направленные на получение новых и углубление научно-теоретических знаний, в том числе вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция, лекции-дискуссии, лекции-беседы и др.

– лабораторные занятия, проводимые под руководством преподавателя в учебной лаборатории с использованием компьютеров и учебного оборудования, направленные на закрепление и получение новых умений и навыков, применение знаний и умений, полученных на теоретических занятиях, при решении практических задач и др.

Все занятия обеспечены мультимедийными средствами (проекторы, экраны) для повышения качества восприятия изучаемого материала. В образовательном процессе широко используются информационно-коммуникационные технологии.

Самостоятельная работа студентов – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Формы самостоятельной работы студентов определяются содержанием учебной дисциплины, степенью подготовленности студентов. Они могут иметь учебный или учебно-исследовательский характер: систематическая проработка конспектов лекций и учебной литературы; подготовка к выполнению лабораторных работ, оформление отчетов и подготовка к защите выполненных работ.

Формами контроля самостоятельной работы выступают оценивание устного ответа студента на занятии, проверка письменных отчетов по результатам выполненных заданий и лабораторных работ. Результаты самостоятельной работы учитываются при оценке знаний на зачёте.

№ темы	Вид занятия (лекция, практическое занятие, лабораторное занятие)	Используемые интерактивные технологии (например)
1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.4, 2.5, 2.6	Лекция	Групповое решение задач, дискуссия
3.1,3.2, 4.1, 4.2	Лабораторные занятия	Компьютерная симуляция

## 7. Формы аттестации и оценочные материалы

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он проводится в ходе всех видов занятий в форме, избранной преподавателем.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения учебных целей по учебной дисциплине и проводится в форме зачетов. Принимается зачет преподавателями, читающими лекции по данной учебной дисциплине в соответствии с перечнем основных вопросов, выносимых для контроля знаний обучающихся:

### 7.1. Вопросы к зачету

#### Вопросы к зачету 1

1. Настройка интерфейса в R. Установка пакетов.
2. Факторы и таблицы
3. Матрицы в R

4. Таблицы данных
5. Списки в R
6. Загрузка данных в R
7. Таблицы данных в R
8. Выгрузка данных в R
9. Классы объектов в R
10. Графические функции высокого уровня
11. Специальные переменные в R
12. Графические функции низкого уровня
13. Создание числовых последовательностей в R
14. Вычисление интегралов и производных от функций и значения производных в заданных точках
16. Классы данных в R
17. Нахождение экстремумов функции. Решение задач оптимизации
18. Математические операции в R
19. Критерий Колмогорова-Смирнова
20. Операторы условия в R
21. Критерий Уилкоксона.
22. Операторы цикла в R

#### Вопросы к зачету 2

1. Основные статистические параметры: средняя, медиана, дисперсия, СКО, межквартильный размах, моменты.
2. Стандартная форма задания функции в R
3. Временные ряды. Множественные временные ряды. Статистические модели эксперимента
4. Формальные аргументы, локальные переменные и свободные переменные
5. Оценки согласия модели. Оценки, основанные на Хи-квадрат, информационные критерии.
6. Возможности по отвержению и выбору модели.
7. Полная форма задания функции в R.
8. Модели предварительного эксперимента.
9. Модели действительного эксперимента. Однократное исследование.
10. Команды `apply()`, `sapply()` и `lapply()`
11. Тест Шапиро-Уилкса.
12. Способы задания векторов.
13. Критерий Пирсона.
14. Функция `which()`.
15. Критерий Стьюдента.
16. Операции над матрицами.
17. Критерий Фишера.
18. Многомерные массивы.
19. Корреляционный анализ данных.
20. Списки.
21. Ведение деловой беседы с представителем заказчика.
22. Ведение деловой беседы с группой представителей заказчика.
23. Проведение переговоров с руководством предприятия заказчика.
24. Проведение интервью с ключевыми сотрудниками заказчика.
25. Осуществление сбора детальной информации.
26. Проведение комплексного анализа проблем в организации работы предприятия заказчика и выявление причины их возникновения.

27. Формализованное представление предметной области.
28. Пример разработки муниципальной информационной системы (МИС).
29. Основные требования, предъявляемые к моделям предметной области.
30. Структурный аспект функционирования МИС.
31. UML диаграммы.
32. CASE – средства.
33. Использование языка R для сбора информации и формализации требований заказчика.

Критерии для получения зачета.

Зачет проводится по окончании занятий по дисциплине до начала экзаменационной сессии.

Билет для проведения промежуточной аттестации в форме зачета включают вопросы и задачи для проверки сформированности знаний, умений и навыков.

– Оценка «зачтено» проставляется студенту, выполнившему и защитившему в полном объеме лабораторные работы в течение семестра, чей уровень знаний, умений и навыков соответствует уровню оценок «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно».

– Оценка «не зачтено» проставляется студенту, не выполнившему и (или) не защитившему в полном объеме практические задания и лабораторные работы в течение семестра, либо чей уровень знаний, умений и навыков соответствует уровню оценки «неудовлетворительно».

Общими критериями, определяющими оценку знаний, умений и навыков являются:

– для оценки «отлично» – наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы;

– для оценки «хорошо» – наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильны действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала;

– для оценки «удовлетворительно» – наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике;

– для оценки «неудовлетворительно» – наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Электронный каталог и электронные информационные ресурсы, предоставляемые научной библиотекой ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://library.chuvsu.ru/>

### 8.1. Рекомендуемая основная литература

№ п/п	Наименование
1.	Статистический анализ данных: методические указания к лабораторным работам / Чуваш.гос. ун-т им. И. Н. Ульянова ; сост. Ржавин В. В. ; отв. ред. Павлов Л. А. - Чебоксары: Изд-во Чуваш.ун-та, 2002. - 67с.. - ISBN 004.67(075.8).
2.	Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федин Ф.О., Федин Ф.Ф.– Электрон. текстовые данные.– М.: Московский городской педагогический университет, 2012.– 204 с.– Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/26444.html">http://www.iprbookshop.ru/26444.html</a> .– ЭБС «IPRbooks»
3.	Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: [учебное пособие

для вузов] / Гмурман В. Е. - 7-е изд., стер. - Москва: Высш. шк., 2001. - 479с..
--

## 8.2. Рекомендуемая дополнительная литература

№ п/п	Наименование
1.	Фаронов, В. В. DELPHI. Программирование на языке высокого уровня : [учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника"] / В. В. Фаронов. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2007. - 639с.
2.	Статистический анализ данных: методические указания к лабораторным работам / Чуваш. гос. ун-т им. И. Н. Ульянова ; сост. Ржавин В. В. ; отв. ред. Павлов Л. А. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2002. - 67с..
3.	Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 2. Инструменты Data Mining [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федин Ф.О., Федин Ф.Ф.– Электрон. текстовые данные.– М.: Московский городской педагогический университет, 2012.– 308 с.– Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/26445.html">http://www.iprbookshop.ru/26445.html</a> .– ЭБС «IPRbooks»

## 8.3. Рекомендуемые методические разработки по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Лабораторные работы по дисциплине «Анализ данных на языке R»	URL: <a href="http://moodle.chuvsu.ru/course/index.php?categoryid=159">http://moodle.chuvsu.ru/course/index.php?categoryid=159</a>

8.4. Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы.

№ п/п	Наименование	Условия доступа/скачивания
1.	Microsoft Windows 7 Professional	Из внутренней сети университета (договор)*
2.	Microsoft Office Professional 2007	Из внутренней сети университета (договор)*
		Свободное лицензионное соглашение:
3.	Программная среда R, статистический пакет	<a href="https://cloud.r-project.org/">https://cloud.r-project.org/</a>
4.	Linux/Ubuntu	<a href="http://ubuntu.ru/">http://ubuntu.ru/</a>
5.	Libre Office	<a href="https://ru.libreoffice.org/">https://ru.libreoffice.org/</a>

## 8.5. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование	Условия доступа/скачивания
6.	Консультант+	Из внутренней сети университета (договор)*
7.	Гарант F1	

## 8.6. Рекомендуемые интернет-ресурсы и открытые онлайн курсы

№ п/п	Наименование интернет ресурса	Режим доступа
1.	Статистические методы анализа данных	URL: <a href="https://www.intuit.ru/studies/courses/1153/318/info">https://www.intuit.ru/studies/courses/1153/318/info</a>
2.	Coursera. Анализ данных.	URL: <a href="https://www.coursera.org/specializations/analiz-dannykh">https://www.coursera.org/specializations/analiz-dannykh</a>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине оснащены автоматизированным рабочим местом (АРМ) преподавателя, обеспечивающим тематические иллюстрации и демонстрации, соответствующие программе дисциплины в составе:

- ПЭВМ с доступом в интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы);
- мультимедийный проектор с дистанционным управлением;
- настенный экран.

Учебные аудитории для лабораторных и самостоятельных занятий по дисциплине оснащены АРМ преподавателя и пользовательскими АРМ по числу обучающихся, объединенных локальной сетью («компьютерный» класс), с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

## **10. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям лиц с ограниченными возможностями**

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

## **11. Методические рекомендации по освоению дисциплины**

В ходе лекционных занятий студенту рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. При составлении конспекта желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых в дальнейшем можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. В ходе лекционных занятий рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторным работам рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в журналах. Основой для выполнения лабораторной работы являются разработанные кафедрой методические указания. Рекомендуется дорабатывать свой конспект лекций, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой дисциплины. В процессе подготовки студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при подготовке к зачетам, написании выпускной квалификационной работы.

Формы организации студентов на лабораторных работах: фронтальная и групповая. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и

ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2 - 5 человек.

Если в результате выполнения лабораторной работы запланирована подготовка письменного отчета, то отчет о выполненной работе необходимо оформлять в соответствии с требованиями методических указаний. Качество выполнения лабораторных работ является важной составляющей оценки текущей успеваемости обучающегося.