

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) 09.03.04 «Программная инженерия»  
Квалификация (степень) выпускника Бакалавр  
Профиль (направленность) Управление разработкой программных проектов  
Прикладной бакалавриат

Рабочая программа основана на требованиях Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 229 от 12.03.2015 г.

*СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):*

доцент, к.т.н.

старший преподаватель

 П.В. Желтов

 Д.Ю. Алюнов

*ОБСУЖДЕНО:*

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

заведующий кафедрой

*СОГЛАСОВАНО:*

 Т.А. Лавина

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

Декан факультета

Директор научной библиотеки


Начальник управления информатизации

Начальник учебно-методического управления

 А.В.Щипцова

 Н. Д. Никитина

 И. П. Пивоваров

 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
5. Содержание разделов дисциплины .....	6
6. Образовательные технологии .....	9
7. Формы аттестации и оценочные материалы .....	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	12
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	13
10. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям лиц с ограниченными возможностями .	13
11. Методические рекомендации по освоению дисциплины .....	14

## 1. Цель и задачи обучения по дисциплине

Курс «Анализ данных на языке R» ставит своей целью освоение студентами профессионального уровня владения современными методами многомерного статистического моделирования, с применением пакетов R в конкретных социологических, технических и экономических исследованиях. Обучение по этой программе сопровождается рядом лабораторных работ, где студенты имеют возможность ознакомиться с современными программными пакетами статистической обработки данных R.

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

- Знакомство с основными теоретическими и методологическими направлениями многомерного статистического анализа данных, область его применения, овладение соответствующим категориальным аппаратом;
- Формирование навыков формализовать социально-экономическую проблему и предложить адекватные методы для ее анализа;
- Использование статистического пакета R.
- Изучение 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: Дисциплины (модули) (вариативная часть).

Дисциплины и практики учебного плана, изученные (изучаемые) обучающимися и формирующие входные знания и умения для обучения по данной дисциплине: «Информатика и программирование», «Алгоритмы и структуры обработки данных».

Дисциплины и практики учебного плана, которые предстоит изучить обучающимся и для которых при обучении по данной дисциплине формируются входные знания и умения: «Программирование инженерных задач».

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

Процесс обучения по дисциплине направлен на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональных (ОПК):

ОПК-4 – способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

профессиональных (ПК):

ПК-2 - владением навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов

ПК-19 - владением навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения;

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

знать:

- 31 (ОПК-4) – принципы организации статистического наблюдения и проведения выборочных обследований;
- 32 (ОПК-4) – методы математического анализа и статистических исследований;
- 33 (ПК-19) – возможности и применение статистического пакета языка R для целей анализа данных;
- 34 (ПК-2) – возможности операционных систем и сетевых технологий при обработке больших данных.

уметь:

- У1 (ПК-19) – свободно использовать пакет языка R при анализе данных;
- У2 (ОПК-4) - рассчитывать статистические показатели;
- У3 (ОПК-4) – анализировать результаты исследований и представлять ее в требуемом формате;
- У4 – пользоваться операционными системами и сетевыми технологиями при анализе данных (ПК-2).

владеть навыками:

- Н1 (ОПК-4) – Экспорта и импорта данных в R;
- Н2 (ПК-19) – Работы с данными, выполнения математических и статистических расчетов;
- Н3 (ПК-2)–Использования информационных, компьютерных и сетевых технологий при обработке результатов исследований;

#### 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-2, ПК-19	33, 34, У1, У4, Н2, Н3
1.1. Классы данных. Математические операции над переменными.		
1.2. Экспорт и импорт данных в R.		
1.3. Графика в R.		
1.4. Решение нелинейных уравнений в R. Интегрирование и дифференцирование в R		
Раздел 2. Основы анализа данных	ПК-19, ОПК-4	31, 32, 33, У1, У2, У3, Н1, Н2
2.1. Приемы элементарного анализа данных		
2.2. Одномерные статистические тесты.		
2.3. Критерии согласия.		
Раздел 3. Проверка статистических гипотез для двух и более выборок	ОПК-4	31, 32, У2, У3, Н1
3.1. Критерий Колмогорова-Смирнова для нескольких выборок.		
3.2. Критерий Стьюдента для нескольких выборок.		
Раздел 4. Корреляция и простая линейная регрессия	ОПК-4	31, 32, У2, У3, Н1
4.1. Корреляционный анализ в R.		
4.2. Регрессионный анализ.		
Зачет(1)	ОПК-4 ПК-2 ПК-19	31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, Н3, Н2, Н1
Зачет(2)	ОПК-4 ПК-2 ПК-19	31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, Н3, Н2, Н1

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

Содержание	Всего, час	Контактная работа, час				СРС, час	ИФР, час	К, час
		Л	л/р	п/р	КСР			
Раздел 1. Введение в пакет языка R								
1.1.Классы данных. Математические операции над переменными.	16	6	6			2	8	
1.2.Экспорт и импорт данных в R.	7	2	2			2	4	
1.3.Графика в R.	11	4	4			3	6	
1.4.Решение нелинейных уравнений в R. Интегрирование и дифференцирование в R	11	4	4			3	6	
Раздел 2. Основы анализа данных								
2.1. Приемы элементарного анализа данных	13	4	8			2	10	
2.2. Одномерные статистические тесты.	9	2	4			2	6	
2.3. Критерии согласия.	6	2	4			2	6	
Раздел 3. Проверка статистических гипотез для двух и более выборок								
3.1. Критерий Колмогорова-Смирнова для нескольких выборок.	9	2	4			1	6	
3.2. Критерий Стьюдента для нескольких выборок.	6	2	4				6	
Раздел 4. Корреляция и простая линейная регрессия								
4.1. Корреляционный анализ в R.	6	2	4			1	6	
4.2. Регрессионный анализ.	6	2	4			2	6	
Зачет(1)	3					3		
Зачет(2)	5				2	3		
Итого	108	32	48		2	26	70	
Зачетных единиц	3							

### 5. Содержание разделов дисциплины

#### 5.1. Лекции и практические занятия

##### 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 написа-

ния 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 `multiroot()`.

### 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 анализа данных

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. Проверка статистических гипотез для двух и более выборок.

Тема 3.1. Критерий Колмогорова-Смирнова для нескольких выборок.

Лекция 13. Критерий Колмогорова-Смирнова для нескольких выборок.  
Тест Колмогорова-Смирнова для нескольких выборок. Оценка точности.  
Тема 3.2. Критерий Стьюдента для нескольких выборок.

Лекция 14. Критерий Стьюдента для нескольких выборок. Тест Фишера.  
Тест Стьюдента для нескольких выборок. Оценка точности. F-тест Фишера для проверки на равенство стандартных отклонений двух нормально распределённых генеральных совокупностей.

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.

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

5.3. Вопросы для самостоятельной работы студента 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. Корреляционный анализ данных
40. Списки
41. 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 компетентностного 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 (SMART-доски, 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: анализ, аннотирование и конспектирование литературы по теме, подготовка к лабораторным работам и др.

Формами контроля самостоятельной работы выступают проверка письменных отчетов по результатам выполненных заданий и лабораторных работ. Результаты самостоятельной работы учитываются при оценке знаний на зачете.

<b>Вид занятия (лекция, практическое занятие, лабораторное занятие)</b>	<b>Используемые интерактивные технологии (например)</b>
Лекция, лабораторная работа	Групповое решение задач, дискуссия
Лекция, лабораторная работа	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 зачета. 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 (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

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

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

*Критерии получения зачета по дисциплине:*

- 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 практически 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 объёме 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 (ежегодное обновление перечня и условия доступа представлены в Приложениях к рабочей программе)

№ 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 (ежегодное обновление и условия доступа перечня представлены в Приложениях к рабочей программе)

№ 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=160">http://moodle.chuvsu.ru/course/index.php?categoryid=160</a>

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

Доступное программное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предоставляемое студенту университетом возможно для загрузки и использования по URL: <http://ui.chuvsu.ru/> \*.

№ п/п	Наименование	Условия доступа/скачивания
1.	Программная среда R, статистический пакет. (Свободно распространяется)	URL: <a href="https://cloud.r-project.org/">https://cloud.r-project.org/</a>
2.	Microsoft Windows 7 Professional	Из внутренней сети университета (договор)*
3.	Microsoft Office Professional 2007	Из внутренней сети университета (договор)*
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
1.	Консультант+	Из внутренней сети университета (договор)*
2.	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 зачету.

Формы организации студентов на лабораторных работах и 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.