

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.

подпись

«26» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.37 «Язык программирования R»**

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Язык программирования R» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Программу составил(и):

Добровольская Н.Ю. доцент, канд. пед. наук, доцент



\_\_\_\_\_   
подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта протокол № 8 от «18» мая 2023г.

Заведующий кафедрой Коваленко А.В.



\_\_\_\_\_   
подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий протокол № 16 «16» мая 2023г.

Заведующий кафедрой Подколзин В.В.



\_\_\_\_\_   
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 5 «19» мая 2022г.

Председатель УМК факультета Коваленко А.В.



\_\_\_\_\_   
подпись

Рецензенты:

Трофимов Виктор Маратович

Доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, профессор Кафедры информационных систем и программирования ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

Попова Елена Витальевна. Доктор экономических наук, кандидат физико-математических наук, профессор, Заведующий кафедрой информационных систем Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

# **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)**

## **1.1 Цель освоения дисциплины**

Основной целью дисциплины является изучение основных элементов и принципов работы в статистической системе анализа данных R, изучение базовых конструкций встроеного языка программирования R. Важным является приобретения навыков выполнения анализа данных в среде RStudio.

Воспитательной целью дисциплины является формирование у студентов научного, творческого подхода к освоению технологий, методов и средств производства программного обеспечения в средах разработки приложений. Ознакомить с приемами взаимодействия между приложениями.

Отбор материала основывается на необходимости ознакомить студентов со следующей современной научной информацией:

- о технологии построения статистического анализа данных;
- о парадигмах интерпретируемого программирования;
- о базовых конструкциях и возможностях интерпретируемого языка программирования.

Содержательное наполнение дисциплины обусловлено общими задачами подготовки бакалавра.

Научной основой для построения программы данной дисциплины является теоретико-прагматический подход в обучении.

## **1.2 Задачи дисциплины**

Основные задачи курса на основе системного подхода:

- ознакомление с приемами анализа данных, в том числе и статистического;
- приобретение навыков работы в среде RStudio;
- совершенствование навыков доступа и манипулирования данными;
- приобретение навыков визуализации данных и графического анализа;
- совершенствование навыков с интерпретируемыми языками программирования.

## **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Язык программирования R» относится к «Обязательной части» Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Входными знаниями для освоения данной дисциплины являются знания, умения и опыт, накопленный студентами в процессе изучения дисциплины «Основы программирования», «Методы программирования», «Базы данных», «Объектно-ориентированное программирование», «Пакеты прикладных программ», «Системы компьютерной математики».

## **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

- УК-3** **Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде**
- Знать** Принципы социального взаимодействия, определять и реализовывать свою роль в команде
- Уметь** Осуществлять социальное взаимодействие, определять свой функционал и роль в команде при выполнении общих проектов по реализации программного обеспечения
- Владеть** Реализация своей роли в команде в условиях совместных разработок в области программного обеспечения

<b>ОПК-2</b>	<b>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;</b>
<b>Знать</b>	Принципы работы современных информационных технологий и программных средств
<b>Уметь</b>	Использовать принципы работы современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности
<b>Владеть</b>	Понимание принципов работы современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности
<b>ПК-2</b>	<b>Способен участвовать в исследовании новых математических моделей в прикладных областях</b>
<b>Знать</b>	ИПК-2.1 (Зн.1) Проведение научно-исследовательских разработок по отдельным разделам темы, в частности статистический анализ данных ИПК-2.2 (Зн.2) Проведение научно-исследовательских разработок по отдельным разделам темы, в частности графический анализ данных ИПК-2.3 (Зн.3) Проведение научно-исследовательских разработок по отдельным разделам темы, в частности визуализация данных
<b>Уметь</b>	ИПК-2.4 (У.1) Проводить научно-исследовательские разработки по отдельным разделам темы, в частности статистический анализ данных ИПК-2.5 (У.2) Проводить научно-исследовательские разработки по отдельным разделам темы, в частности графический анализ данных ИПК-2.6 (У.3) Проводить научно-исследовательские разработки по отдельным разделам темы, в частности визуализация данных
<b>Владеть</b>	ИПК-2.7 (Тд.1) Разработка научно-исследовательских проектов по отдельным разделам темы, в частности статистический анализ данных ИПК-2.8 (Тд.2) Разработка научно-исследовательских проектов по отдельным разделам темы, в частности графический анализ данных ИПК-2.9 (Тд.3) Разработка научно-исследовательских проектов по отдельным разделам темы, в частности визуализация данных
<b>ПК-6</b>	<b>Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область</b>
<b>Знать</b>	ИПК-6.1 (Зн.1) Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области статистического анализа данных ИПК-6.2 (Зн.2) Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области визуализации данных ИПК-6.3 (Зн.3) Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области графического анализа данных ИПК-6.4 (Зн.4) Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области статистического анализа данных ИПК-6.5 (Зн.5) Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области визуализации данных ИПК-6.6 (06.015 С/03.06 Зн.6) Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи

	организационного управления и бизнес-процессы, в области графического анализа данных
<b>Уметь</b>	ИПК-6.7 (У.1) Выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области статистического анализа данных ИПК-6.8 (У.2) Выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области визуализации данных ИПК-6.9 (У.3) Выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области графического анализа данных ИПК-6.10 (У.4) Выполнять работы и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области статистического анализа данных ИПК-6.11 (У.5) Выполнять работы и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области визуализации данных ИПК-6.12 (У.6) Выполнять работы и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области графического анализа данных
<b>Владеть</b>	ИПК-6.13 (Тд.1) Проектирование работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области статистического анализа данных ИПК-6.14 (Тд.2) Проектирование работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области визуализации данных ИПК-6.15 (Тд.3) Проектирование работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области графического анализа данных ИПК-6.16 (Тд.4) Проектирование работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области статистического анализа данных ИПК-6.17 (Тд.5) Проектирование работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области визуализации данных ИПК-6.18 (Тд.6) Проектирование работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области графического анализа данных

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

## 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)					
		6					
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>36,2</b>	<b>36,2</b>					
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>32</b>	<b>32</b>					
Занятия лекционного типа	16	16					
Лабораторные занятия	16	16					
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)							
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>4,2</b>	<b>4,2</b>					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4					
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2					
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>35,8</b>	<b>35,8</b>					
Проработка учебного (теоретического) материала	10	10					
Выполнение индивидуальных заданий	11	11					
Подготовка к текущему контролю	14,8	14,8					
<b>Контроль:</b>							
Подготовка к экзамену							
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>				
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>36,2</b>	<b>36,2</b>				
	<b>зач. Ед</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				

## 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№	Наименование разделов (тем)	Всего	Количество часов			Внеаудиторная работа СРС
			Аудиторная работа			
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Данные в R. Классы, объекты, типы, структуры	8	2		2	4
2.	Обработка векторов	8	2		2	4
3.	Использование математических функций. Построение простых графиков	8	2		2	4
4.	Многооконный режим. Построение графиков	8	2		2	4
5.	Обработка матричных данных	8	2		2	4
6.	Создание функций. Работа со списками	10	2		2	6
7.	Таблицы. Факторы	7	2		2	3
8.	Обработка датасетов. Построение статистических параметров	10,8	2		2	6,8
<b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>		<b>67,8</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>35,8</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2				
Подготовка к текущему контролю						

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
<b>Общая трудоемкость по дисциплине</b>		<b>72</b>				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Данные в R. Классы, объекты, типы, структуры	Понятие набора и структуры данных. Вектор, способы задания. Символьные векторы и строки. Числовые и логические векторы. Задание имён элементам векторов. Векторы и индексы.	К, Т
2.	Обработка векторов	Конструирование вектора чисел. Обработка элементов вектора с помощью базовых конструкций языка R: условный оператор, оператор цикла for, оператор цикла while, условная функция.	К, Т
3.	Использование математических функций. Построение простых графиков	Использование простых математических функций: вычисление наибольшего, наименьшего значения, среднего значения и суммы. Построение простых графиков, поиск максимума и минимума функции.	К, Т
4.	Многооконный режим. Построение графиков	Разбиение окна на подокна. Построение сложных графиков, построение легенды. Совмещение графиков. Графический анализ.	К, Т
5.	Обработка матричных данных	Задание матричных данных. Обработка строк и столбцов. Решение математических задач с использованием матриц.	К, Т
6.	Создание функций. Работа со списками	Построение функций. Вызов функции, параметры функции. Формирование и обработка списков.	К, Т
7.	Таблицы. Факторы	Построение таблиц. Экспорт из Excel. Факторы. Обработка факторных векторов	К, Т
8.	Обработка датасетов. Построение статистических параметров	Использование встроенных датасетов. Построение на них статистических характеристик и прогноза.	К, Т

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП – выполнение курсового проекта, КР – курсовой работы, РГЗ – расчетно-графического задания, Р – написание реферата, Э – эссе, К – коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Не предусмотрено.

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Данные в R. Классы, объекты, типы, структуры	Вычисление различных характеристик последовательности чисел.	РЗ
2.	Обработка векторов	Решение задач с векторными данными	РЗ
3.	Использование математических функций. Построение простых графиков	Вычисление математических функций	РЗ

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
	графиков		
4.	Многооконный режим. Построение графиков	Построение и анализ наборов графиков	РЗ
5.	Обработка матричных данных	Решение матричных задач	РЗ
6.	Создание функций. Работа со списками	Построение и использование функций	РЗ
7.	Таблицы. Факторы	Экспортирование таблиц из Excel. Обработка факторных значений	РЗ
8.	Обработка датасетов. Построение статистических параметров	Получение различных характеристик датасетов	РЗ

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП - выполнение курсового проекта, КР - курсовой работы, РГЗ - расчетно-графического задания, Р - написание реферата, Э - эссе, К - коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019
2	Решение задач	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 3. Образовательные технологии



В соответствии с требованиями ФГОС в программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательные технологии: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; метод малых групп, разбор практических задач и кейсов.

При обучении используются следующие образовательные технологии:

- Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.

- Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал. Создание и использование диагностических тестов является неотъемлемой частью данной технологии.

- Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

- Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) - расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

- Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения языку на всех уровнях.

- Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных проектов, ведения научных исследований.

- Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

- Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки, выделяя ту или иную предметную область.

- Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

- Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого учащегося.

- Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

- работа в малых группах (команде) - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

- проектная технология - индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;

– анализ конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;

– развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности.

Подход разбора конкретных задач и ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами во время лекций, лабораторных занятий и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что при исследовании и решении каждой конкретной задачи имеется, как правило, несколько методов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	количество интерактивных часов
6	ЛР	Лабораторные занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент» и «студент – студент»	14
<b>Итого</b>			<b>14</b>

*Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента*

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **4. Оценочные и методические материалы**

### **4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Язык программирования R».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, заданий по темам и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий **к зачету**.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Генерация последовательности чисел	<b>УК-3</b> <b>ПК-2</b> ИПК-2.1 (Зн.1) ИПК-2.3 (Зн.3) ИПК-2.4 (У.1) ИПК-2.7 (Тд.1) ИПК-2.8 (Тд.2) <b>ПК-5</b> ИПК-5.3 (Зн.3) ИПК-5.4 (Зн.4) ИПК-5.7 (У.1) ИПК-5.11 (У.5) ИПК-5.12 (У.6) ИПК-5.13 (Тд.1)	Типовые контрольные вопросы 1 Типовые контрольные задания 1	Задание для самостоятельной работы
2	Обработка векторов	<b>ОПК-2</b> <b>ПК-2</b> ИПК-2.3 (Зн.3) ИПК-2.6 (У.3) ИПК-2.9 (Тд.3) <b>ПК-5</b> ИПК-5.2 (Зн.2) ИПК-5.5 (Зн.5) ИПК-5.8 (У.2) ИПК-5.11 (У.5) ИПК-5.14 (Тд.2)	Типовые контрольные вопросы 2-3 Типовые контрольные 2	Задание для самостоятельной работы

		ИПК-5.17 (Тд.5)		
3	Использование математических функций. Построение простых графиков	<b>ОПК-2</b> <b>ПК-2</b> ИПК-2.2 (Зн.2) ИПК-2.5 (У.2) ИПК-2.8 (Тд.2) <b>ПК-5</b> ИПК-5.3 (Зн.3) ИПК-5.6 (Зн.6) ИПК-5.9 (У.3) ИПК-5.12 (У.6) ИПК-5.15 (Тд.3) ИПК-5.18 (Тд.6)	Типовые контрольные вопросы 4-6 Типовые контрольные задания 3	Задание для самостоятельной работы
4	Многооконный режим. Построение графиков	<b>ОПК-2</b> <b>ПК-2</b> ИПК-2.2 (Зн.2) ИПК-2.5 (У.2) ИПК-2.8 (Тд.2) <b>ПК-5</b> ИПК-5.3 (Зн.3) ИПК-5.6 (Зн.6) ИПК-5.9 (У.3) ИПК-5.12 (У.6) ИПК-5.15 (Тд.3) ИПК-5.18 (Тд.6)	Типовые контрольные вопросы 7-11 Типовые контрольные задания 4	Задание для самостоятельной работы
5	Обработка матричных данных	<b>ПК-2</b> ИПК-2.3 (Зн.3) ИПК-2.6 (У.3) ИПК-2.9 (Тд.3) <b>ПК-5</b> ИПК-5.2 (Зн.2) ИПК-5.5 (Зн.5) ИПК-5.8 (У.2) ИПК-5.11 (У.5) ИПК-5.14 (Тд.2) ИПК-5.17 (Тд.5)	Типовые контрольные вопросы 10-12 Типовые контрольные задания 5	Задание для самостоятельной работы
6	Создание функций. Работа со списками	<b>ПК-2</b> ИПК-2.3 (Зн.3) ИПК-2.4 (У.1) ИПК-2.5 (У.2) ИПК-2.6 (У.3) ИПК-2.9 (Тд.3) <b>ПК-5</b> ИПК-5.1 (Зн.1) ИПК-5.2 (Зн.2) ИПК-5.6 (Зн.6) ИПК-5.7 (У.1) ИПК-5.8 (У.2) ИПК-5.11 (У.5) ИПК-5.12 (У.6) ИПК-5.17 (Тд.5) ИПК-5.18 (Тд.6)	Типовые контрольные вопросы 10-12 Типовые контрольные задания 6	Задание для самостоятельной работы
7	Таблицы. Факторы	<b>ПК-2</b> ИПК-2.3 (Зн.3) ИПК-2.4 (У.1) ИПК-2.5 (У.2) ИПК-2.6 (У.3) ИПК-2.9 (Тд.3) <b>ПК-5</b> ИПК-5.1 (Зн.1) ИПК-5.2 (Зн.2) ИПК-5.6 (Зн.6) ИПК-5.7 (У.1) ИПК-5.8 (У.2)	Типовые контрольные вопросы 10-12 Типовые контрольные задания 6	Задание для самостоятельной работы

		ИПК-5.11 (У.5) ИПК-5.12 (У.6) ИПК-5.17 (Тд.5) ИПК-5.18 (Тд.6)		
8	Обработка датасетов. Построение статистических параметров	<b>УК-3</b> <b>ПК-2</b> ИПК-2.1 (Зн.1) ИПК-2.4 (У.1) ИПК-2.7 (Тд.1) <b>ПК-5</b> ИПК-5.1 (Зн.1) ИПК-5.4 (Зн.4) ИПК-5.7 (У.1) ИПК-5.10 (У.4) ИПК-5.13 (Тд.1) ИПК-5.16 (Тд.4)	Типовые контрольные вопросы 10-12 Типовые контрольные задания 7	Задание для самостоятельной работы

### Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Соответствие **пороговому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **удовлетворительно /зачтено**):

**УК-3** **Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде**

**Знать** Принципы социального взаимодействия, определять и реализовывать свою роль в команде

**Уметь** Осуществлять социальное взаимодействие, определять свой функционал и роль в команде при выполнении общих проектов по реализации программного обеспечения

**Владеть** Реализация своей роли в команде в условиях совместных разработок в области программного обеспечения

**ОПК-2** **Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;**

**Знать** Принципы работы современных информационных технологий и программных средств

**Уметь** Использовать принципы работы современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности

**Владеть** Понимание принципов работы современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности

**ПК-2** **Способен участвовать в исследовании новых математических моделей в прикладных областях**

**Знать** ИПК-2.1 (Зн.1) Проведение научно-исследовательских разработок по отдельным разделам темы, в частности статистический анализ данных

ИПК-2.3 (Зн.3) Проведение научно-исследовательских разработок по отдельным разделам темы, в частности визуализация данных

**Уметь** ИПК-2.4 (У.1) Проводить научно-исследовательские разработки по отдельным разделам темы, в частности статистический анализ данных

ИПК-2.5 (У.2) Проводить научно-исследовательские разработки по отдельным разделам темы, в частности графический анализ данных

**Владеть** ИПК-2.8 (Тд.2) Разработка научно-исследовательских проектов по отдельным разделам темы, в частности графический анализ данных

ИПК-2.9 (Тд.3) Разработка научно-исследовательских проектов по отдельным разделам темы, в частности визуализация данных

**ПК-6** **Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную**

**область**

- Знать** ИПК-6.1 (Зн.1) Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области статистического анализа данных  
ИПК-6.5 (Зн.5) Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области визуализации данных  
ИПК-6.6 (Зн.6) Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области графического анализа данных
- Уметь** ИПК-6.9 (У.3) Выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области графического анализа данных  
ИПК-6.10 (У.4) Выполнять работы и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области статистического анализа данных  
ИПК-6.11 (У.5) Выполнять работы и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области визуализации данных
- Владеть** ИПК-6.13 (Тд.1) Проектирование работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области статистического анализа данных  
ИПК-6.17 (Тд.5) Проектирование работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области визуализации данных  
ИПК-6.18 (Тд.6) Проектирование работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области графического анализа данных

Соответствие **базовому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **хорошо /зачтено**):

**УК-3** **Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде**

**Знать** Современные принципы социального взаимодействия, определять и реализовывать свою роль в команде

**Уметь** Осуществлять социальное взаимодействие, аргументировано определять свой функционал и роль в команде при выполнении общих проектов по реализации программного обеспечения

**Владеть** Аргументированная реализация своей роли в команде в условиях совместных разработок в области программного обеспечения

**ОПК-2** **Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;**

**Знать** Современные принципы работы современных информационных технологий и программных средств

**Уметь** Аргументировано использовать принципы работы современных

	информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности
<b>Владеть</b>	Аргументированное понимание принципов работы современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности
<b>ПК-2</b>	<b>Способен участвовать в исследовании новых математических моделей в прикладных областях</b>
<b>Знать</b>	ИПК-2.1 (Зн.1) Проведение современных научно-исследовательских разработок по отдельным разделам темы, в частности статистический анализ данных ИПК-2.2 (Зн.2) Проведение современных научно-исследовательских разработок по отдельным разделам темы, в частности графический анализ данных
<b>Уметь</b>	ИПК-2.4 (У.1) Проводить современные научно-исследовательские разработки по отдельным разделам темы, в частности статистический анализ данных ИПК-2.6 (У.3) Проводить современные научно-исследовательские разработки по отдельным разделам темы, в частности визуализация данных
<b>Владеть</b>	ИПК-2.7 (Тд.1) Разработка современных научно-исследовательских проектов по отдельным разделам темы, в частности статистический анализ данных ИПК-2.8 (Тд.2) Разработка современных научно-исследовательских проектов по отдельным разделам темы, в частности графический анализ данных ИПК-2.9 (Тд.3) Разработка современных научно-исследовательских проектов по отдельным разделам темы, в частности визуализация данных
<b>ПК-6</b>	<b>Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область</b>
<b>Знать</b>	ИПК-6.2 (Зн.2) Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению современных ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области визуализации данных ИПК-6.3 (Зн.3) Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению современных ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области графического анализа данных ИПК-6.4 (Зн.4) Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению современных ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области статистического анализа данных ИПК-6.5 (Зн.5) Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению современных ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области визуализации данных
<b>Уметь</b>	ИПК-6.7 (У.1) Выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению современных ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области статистического анализа данных ИПК-6.9 (У.3) Выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению современных ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области графического анализа данных ИПК-6.10 (У.4) Выполнять работы и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению современных ИС, автоматизирующих

задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области статистического анализа данных

ИПК-6.11 (У.5) Выполнять работы и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению современных ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области визуализации данных

**Владеть** ИПК-6.13 (Тд.1) Проектирование работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих современные задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области статистического анализа данных

ИПК-6.15 (Тд.3) Проектирование работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих современные задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области графического анализа данных

ИПК-6.16 (Тд.4) Проектирование работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих современные задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области статистического анализа данных

ИПК-6.17 (Тд.5) Проектирование работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих современные задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области визуализации данных

Соответствие **продвинутому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **отлично /зачтено**):

**УК-3** **Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде**

**Знать** Принципы социального взаимодействия, определять и качественно реализовывать свою роль в команде

**Уметь** Осуществлять социальное взаимодействие, качественно определять свой функционал и роль в команде при выполнении общих проектов по реализации программного обеспечения

**Владеть** Реализация на высоком уровне своей роли в команде в условиях совместных разработок в области программного обеспечения

**ОПК-2** **Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;**

**Знать** Принципы работы современных информационных технологий и программных средств на высоком уровне

**Уметь** Качественно использовать принципы работы современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности

**Владеть** Качественное понимание принципов работы современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности

**ПК-2** **Способен участвовать в исследовании новых математических моделей в прикладных областях**

**Знать** ИПК-2.1 (Зн.1) Проведение современных научно-исследовательских разработок по отдельным разделам темы, в частности статистический анализ данных



	ИПК-2.2 (Зн.2) Проведение современных научно-исследовательских разработок по отдельным разделам темы, в частности графический анализ данных
	ИПК-2.3 (Зн.3) Проведение современных научно-исследовательских разработок по отдельным разделам темы, в частности визуализация данных
<b>Уметь</b>	ИПК-2.4 (У.1) Проводить современных научно-исследовательские разработки по отдельным разделам темы, в частности статистический анализ данных
	ИПК-2.5 (У.2) Проводить научно-исследовательские разработки по отдельным разделам темы, в частности графический анализ данных, на высоком уровне
	ИПК-2.6 (У.3) Проводить научно-исследовательские разработки по отдельным разделам темы, в частности визуализация данных, на высоком уровне
<b>Владеть</b>	ИПК-2.7 (Тд.1) Разработка современных научно-исследовательских проектов по отдельным разделам темы, в частности статистический анализ данных
	ИПК-2.8 (Тд.2) Разработка на высоком уровне научно-исследовательских проектов по отдельным разделам темы, в частности графический анализ данных
	ИПК-2.9 (Тд.3) Разработка на высоком уровне научно-исследовательских проектов по отдельным разделам темы, в частности визуализация данных
<b>ПК-6</b>	<b>Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область</b>
<b>Знать</b>	ИПК-6.1 (Зн.1) Выполнение качественных работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области статистического анализа данных
	ИПК-6.2 (Зн.2) Выполнение качественных работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области визуализации данных
	ИПК-6.3 (Зн.3) Выполнение качественных работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области графического анализа данных
	ИПК-6.4 (Зн.4) Выполнение качественных работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области статистического анализа данных
	ИПК-6.5 (Зн.5) Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области визуализации данных
	ИПК-6.6 (Зн.6) Выполнение качественных работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области графического анализа данных
<b>Уметь</b>	ИПК-6.7 (У.1) Выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области статистического анализа данных
	ИПК-6.8 (У.2) Выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного

управления и бизнес-процессы, в области визуализации данных, на высоком уровне

ИПК-6.9 (У.3) Выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области графического анализа данных, на высоком уровне

ИПК-6.10 (У.4) Выполнять работы и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области статистического анализа данных, на высоком уровне

ИПК-6.11 (У.5) Выполнять работы и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области визуализации данных, на высоком уровне

ИПК-6.12 (У.6) Выполнять работы и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области графического анализа данных, на высоком уровне

**Владеть** ИПК-6.13 (Тд.1) Качественное проектирование работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области статистического анализа данных

ИПК-6.14 (Тд.2) Качественное проектирование работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области визуализации данных

ИПК-6.15 (Тд.3) Качественное проектирование работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области графического анализа данных

ИПК-6.16 (Тд.4) Качественное проектирование работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области статистического анализа данных

ИПК-6.17 (Тд.5) Качественное проектирование работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области визуализации данных

ИПК-6.18 (Тд.6) Качественное проектирование работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы, в области графического анализа данных

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **Типовые контрольные вопросы**

1. Как найти среднее выборочное значение и стандартное отклонение?
2. Как проверить наличие пропусков в исходных данных?
3. Каким образом функция `qplot` разбивает выборку на интервалы?

4. Что такое Intercept в парной линейной регрессии?
5. Как проверить значимость уравнения регрессии в целом?
6. Как узнать разброс значений коэффициентов регрессии?
7. В чем отличие автокорреляционной и частной автокорреляционной функций?
8. Что такое случайное блуждание и белый шум?
9. Как можно сравнить модели временного ряда по точности?
10. максимизирует или минимизирует язык R генетическую функцию?
11. Как задать в R функцию?
12. Каким образом в R можно сгенерировать выборку со стандартным распределением?

### Типовые контрольные задания

1. Сгенерировать вектор целых случайных чисел размерности 10.
  - найти произведение элементов вектора
  - найти наибольшее значение
  - найти номер наименьшего элемента
  - найти медиану вектора
  - получить новый вектор – перестановку элементов в обратном порядке исходного вектора
  - получить новый вектор, каждый элемент которого равен наибольшему элементу от начала вектора до текущего элемента.
2. Дано четырехзначное число. Если оно четно, то вывести сумму его цифр. В противном случае определить какая цифра больше: первая или последняя.
3. Дан случайный вектор из 10 целых значений.
  - Найти сумму положительных не кратных 5 элементов.
  - Найти произведение порядковых номеров элементов с последней цифрой 5.
  - Найти номер элемента, имеющего первое нечетное значение
  - Найти номер элемента, имеющего последнее значение делящееся нацело на 4
4. Сформировать случайный целый вектор  $x$ . Построить вектор  $y$  по заданной функции. Для вектора  $y$  найти:
  - наибольшее/наименьшее значение,
  - среднее значение,
  - количество элементов вектора  $y$ , меньших среднего значения,
  - сумму всех элементов вектора  $y$ , значение которых лежит в интервале  $[5,8]$ ,
  - получить новый вектор  $z$ , записав в него квадраты четных (проверяется целая часть) элементов вектора  $y$  и удвоенные значения нечетных значений.
5. Построить график функции с помощью команды `curve`. Определить точку  $x$ , в которой достигается максимум или минимум функции с помощью цикла. Решить задачу аналитически и сравнить ответ.
6. Необходимо построить три массива данных (не менее 50 значений в каждом). Построить графики зависимости первых двух массивов, построить линию зависимости, график должен иметь подписи осей, тип точки, цвет, заголовок и т.д. Сделать вывод о зависимости данных. Добавить конкретную точку (подписать) на графике. Построить графики для первых двух массивов отдельно.
7. Комплексное задание:
  1. После выбора прикладной области для регистрации учета движения товароматериальных ценностей (ТМЦ) создать базовые справочники, в которые занести необходимую информацию для последующей работы: ФИО ответственных за операции, Поставщики, Клиенты, товарные группы, характеристики товаров, перечень постоянных затрат.
  2. Определить поля для регистрации прихода/расхода ТМЦ.

3. Задать формулы для расчета контролируемых показателей (наличие товаров на складе, выручка от продажи товара, процент брака при списании товара и т.д.).
4. Рассчитанные значения вывести в наглядной табличной и графической формах.

### Типовые задания для самостоятельной работы

1. Сгенерировать два вектора целых случайных чисел. Выполнить сложение этих векторов и умножение на константу. С помощью команды plot(x) вывести элементы вектора графически.
2. Используя операции целочисленного деления %/% и остатка %% для случайного четырехзначного числа вывести отдельно его цифры.
3. Дано случайное целое число.
  - a. Найти сумму четных цифр.
  - b. Найти наибольшую цифру
  - c. Найти наименьшую нечетную цифру
  - d. Верно ли, что в числе нет цифр 2 и 3?
  - e. Верно ли, что в числе все цифры четные?
  - f. Верно ли, что в числе цифр 5 больше, чем четных цифр?

4. Найдите точку максимума функции 
$$y = -\frac{x^2 + 289}{x}.$$

5. Найдите точку минимума функции 
$$y = -\frac{x^2 + 1}{x}.$$

6. Найдите точку максимума функции 
$$y = \frac{16}{x} + x + 3.$$

7. Найдите точку минимума функции 
$$y = \frac{25}{x} + x + 25.$$

### Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации

#### Вопросы для подготовки к зачету

1. Назначение среды R, решаемые задачи.
2. Проблемы обработки данных различной природы. Автоматизация обработки и представления данных с помощью стандартного и специализированного программного обеспечения.
3. История и причины популярности среды R. Возможности и ограничения среды, перспективы развития.
4. Особенности установки среды R на различных операционных системах.
5. Запуск среды R. Рабочее пространство среды. Простейшие команды.
6. Пакеты среды R. Понятие пакета. Загрузка и установка пакета.
7. Пакетная обработка. Действия при работе с большими массивами данных.
8. Последовательность действий по созданию набора данных в среде R.
9. Понятие набора данных. Ключевые характеристики структуры данных.
10. Векторы, матрицы данных.
11. Массивы и таблицы данных.
12. Факторы и списки данных.
13. Технологии получения данных из различных источников.
14. Правила импорта данных из файлов CSV, Excel, XML-файлов.
15. Извлечение данных из web-страниц.
16. Импорт данных из баз данных.
17. Аннотирование наборов данных.

18. Графические возможности среды R.
19. Управление графическими параметрами среды при визуализации.
20. Настройка параметров символов, линий, цвета, текста, осей, условных обозначений.
21. Объединение диаграмм в среде R.
22. Управление данными в среде R.
23. Создание, переименование и перекодировка переменных.
24. Проблема обнаружения пропущенных значений и исключение пропущенных значений из анализа.
25. Преобразование типов в среде R.
26. Сортировка и объединение наборов данных.
27. Добавление столбцов и строк в наборы данных. Разделение наборов данных на составляющие.
28. Получение случайных выборок в среде R.
29. Команды SQL для преобразования таблиц.
30. Обработка данных в среде R.
31. Математические функции в среде R.
32. Статистические функции в среде R.
33. Функции распределения в среде R.
34. Применение функций к матрицам и таблицам данных.
35. Управление выполнением команд.
36. Задание повторений и управление циклами.
37. Выполнение алгоритма обработки данных с наступлением условия.
38. Правила написания пользовательских функций.
39. Агрегирование и изменение структуры данных.
40. Транспонирование данных.
41. Агрегирование данных средствами пакета reshape.
42. Базовые диаграммы среды R.
43. Столбчатые диаграммы.
44. Простые диаграммы, составные и диаграммы с группировкой.
45. Диаграммы для средних значений.
46. Оптимизация столбчатых диаграмм.
47. Создание и анализ спинограмм.
48. Создание и анализ круговых диаграмм.
49. Гистограммы и диаграммы оценки функции плотности.
50. Диаграммы размахов и точечные диаграммы.
51. Понятие корреляции. Типы корреляций.
52. Визуализация корреляций.

#### **4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания на контрольные вопросы:**

Опрос проводится в письменной форме в системе Moodle или Google Docs и ограничен по времени.

##### **Критерии оценки:**

**оценка «неудовлетворительно»:** непонимание сущности излагаемого вопроса, грубые ошибки в ответе.

**оценка «зачтено»:** понимает суть вопроса; перечислены основные элементы описываемой сущности; дано частичное описание элементов описываемой сущности

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания выполнения контрольных заданий:**

Задание считается выполненным при выполнении следующих условий:

- предоставлен исходный код на R в среде RStudio;
- продемонстрирована работоспособность приложения;
- студент понимает исходный код и отвечает на вопросы по его организации.

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания самостоятельной работы:**

Оценивание результатов самостоятельной работы основывается на качестве выполнения студентом индивидуального задания. Исходный текст программы по индивидуальному заданию демонстрируется в среде RStudio.

#### **Критерии оценки:**

**оценка «неудовлетворительно»:** не выполнены основные этапы анализа данных, результаты не визуализированы;

**оценка «зачтено»:** представлен исходный код программы, осуществляющий не менее 60% заявленного в индивидуальном задании функционала;

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания на зачете:**

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО «КубГУ».

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по дисциплине является зачет и экзамен. Студенты обязаны получить зачет в соответствии с расписанием и учебным планом.

ФОС промежуточной аттестации состоит из контрольных вопросов, контрольных заданий и заданий для самостоятельной работы.

Зачет по дисциплине преследует цель оценить работу студента, получение теоретических и практических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Результат сдачи зачета заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Оценивание уровня освоения дисциплины основывается на качестве выполнения студентом контрольных вопросов, контрольных заданий и заданий для самостоятельной работы.

#### **Критерии оценки:**

**оценка «незачет» выставляется в случае выполнения одного из условий:**

- самостоятельная работа оценена на «неудовлетворительно»;
- получен верный ответ менее чем на три контрольных вопроса;
- выполнено менее 60% контрольных заданий.

**оценка «зачет» в случае выполнения условий:**

- самостоятельная работа оценена на «зачтено»;
- получен верный ответ не менее чем на три контрольных вопроса;
- выполнено не менее 60% контрольных заданий.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1 Основная литература:**

1. Митина, О. А. Языки программирования для статистической обработки данных (R) : учебное пособие / О. А. Митина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 191 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163912> (дата обращения: 23.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Пирская, Л. В. Язык программирования R в среде Android Studio : учебное пособие : [16+] / Л. В. Пирская ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – 125 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598634> (дата обращения: 24.05.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3346-6. – Текст : электронный.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Буховец, А. Г. Алгоритмы вычислительной статистики в системе R : учебное пособие / А. Г. Буховец, П. В. Москалев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1802-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168872> (дата обращения: 24.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кабаков, Р. И. R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R [электронный ресурс] / Кабаков Р.И. пер. с англ. Полины А. Волковой.— М.: ДМК Пресс, 2014.— 588 с.— Режим доступа: [https://www.htbook.ru/kompjutyery\\_i\\_seti/programmirovanie/r-yazyk-programmirovaniya](https://www.htbook.ru/kompjutyery_i_seti/programmirovanie/r-yazyk-programmirovaniya)

3. Наглядная статистика. Используем R! : учебное пособие / А. Б. Шипунов, Е. М. Балдин, П. А. Волкова, А. И. Коробейников. — Москва : ДМК Пресс, 2014. — 298 с. — ISBN 978-

5-94074-828-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50572> (дата обращения: 25.05.2022). — Режим доступа: для авториз. Пользователей

4. Мастицкий, С.Э. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R / С.Э. Мастицкий, В.К. Шитиков.— М.: ДМК Пресс, 2014.— 496 с.

### **5.3. Периодические издания:**

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

### **5.4. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

#### **Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

#### **5.5. Профессиональные базы данных:**

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

#### **5.6. Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

#### **5.7. Ресурсы свободного доступа:**

1. Документация по языку программирования swift <https://swift.org/documentation/#the-swift-programming-language>
2. Документация по языку программирования swift <https://docs.swift.org/swift-book/>
3. Android для разработчиков <https://developer.android.com/>



4. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
5. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
6. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
7. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
8. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
9. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
10. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>.
11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
12. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
13. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
14. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
15. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
16. Образовательный портал "Учеба" <http://www.uceba.com/>;
17. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety)

#### **5.8. Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

### **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал. В ходе лекционных занятий разбираются основные конструкции языка программирования R, приводятся примеры их использования, проводится анализ наиболее распространенных ошибок реализации. После прослушивания лекции рекомендуется выполнить упражнения, приводимые в аудитории для самостоятельной работы.

По курсу предусмотрено проведение лабораторных занятий, на которых дается прикладной систематизированный материал. В ходе занятий разбираются готовые программные приложения использующие функции и конструкции языка R, а также приводятся примеры программных приложений в RStudio. После занятия рекомендуется выполнить упражнения, приводимые в аудитории для самостоятельной работы.

При самостоятельной работе студентов необходимо изучить литературу, приведенную в перечнях выше, для осмысления вводимых понятий, анализа предложенных подходов и методов разработки программ. Разрабатывая решение новой задачи студент должен уметь выбрать эффективные и надежные структуры данных для представления информации, подобрать соответствующие алгоритмы для их обработки, учесть специфику языка программирования, на котором будет выполнена реализация.

Студент должен уметь выполнять тестирование и отладку алгоритмов решения задач с целью обнаружения и устранения в них ошибок.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине. В процессе самостоятельной работы студент приобретает навык создания законченного программного продукта.

Используются активные, инновационные образовательные технологии, которые способствуют развитию общекультурных, общепрофессиональных компетенций и профессиональных компетенций обучающихся:

- проблемное обучение;
- разноуровневое обучение;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа);
- информационно- коммуникационные технологии.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методическим обеспечением курсовой работы студентов являются:

1. учебная литература;
2. нормативные документы ВУЗа;
3. методические разработки для студентов.

Самостоятельная работа студентов включает:

- оформление итогового отчета (пояснительной записки).
- анализ нормативно-методической базы организации;
- анализ научных публикации по заранее определённой теме;
- анализ и обработку информации;
- работу с научной, учебной и методической литературой,
- работа с конспектами лекций, ЭБС.

Для самостоятельной работы представляется аудитория с компьютером и доступом в Интернет, к электронной библиотеке вуза и к информационно-справочным системам.

Перечень учебно-методического обеспечения:

1. Основная образовательная программа высшего профессионального образования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет» по направлению подготовки.
2. Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кубанский государственный университет».
3. Общие требования к построению, содержанию, оформлению и утверждению рабочей программы дисциплины Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.
4. Методические рекомендации по содержанию, оформлению и применению образовательных технологий и оценочных средств в учебном процессе, основанном на Федеральном государственном образовательном стандарте.
5. Учебный план основной образовательной программы по направлению подготовки.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

### **7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

№	Вид работ	Наименование учебной аудитории, ее оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
2.	Лабораторные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, проектором, программным обеспечением
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Примечание: Конкретизация аудиторий и их оснащение определяется ОПОП.