

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Институт информационных технологий и радиоэлектроники



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Методы анализа данных

**направление подготовки / специальность**

**09.03.02 «Информационные системы и технологии»**

**направленность (профиль) подготовки**

**Информационные системы и технологии**

г. Владимир

2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: ознакомление студентов с методами анализа данных.

Задачи: освоение статистических методов анализа данных и принятия решений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы анализа данных» относится к обязательной части учебного плана..

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции <i>(код, содержание индикатора)</i>	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы математики, вычислительной техники, программирования ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Знает: основы математики, вычислительной техники, программирования Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования Имеет навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Тестовые вопросы Практико-ориентированное задание

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

##### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости форма промежуточной аттестации
				Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	в форме практической подготовки		
1	Введение. Методы анализа данных	3	1	2	2			6	Рейтинг-контроль №1
2	Случайные события в системах. Вероятностное описание событий	3	2	2	2			6	
3	Случайные величины. Распределение дискретных величин	3	3	2	2			6	
4	Случайные величины. Распределение непрерывных величин	3	4	2	2			6	
5	Многомерные распределения. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	3	5	2	2			6	
6	Статистическая оценка параметров распределения.	3	6	2	2			6	
7	Статистическая проверка гипотез	3	7	2	2			6	
8	Случайные процессы и их характеристики. Аналитическое описание случайных процессов.	3	8	2	2			6	
9	Основы теории корреляционного анализа. Парная корреляция, оценка тесноты связи	3	9	2	2			6	
10	Множественная корреляция, оценка тесноты связи	3	10	2		2		6	
11	Основы дисперсионного анализа. Однофакторный и многофакторный дисперсионные анализы	3	11	2		2		6	
12	Регрессионный анализ. Множественная регрессия. Оценка качества модели регрессии.	3	12	2		2		6	Рейтинг-контроль №2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости форма промежуточной аттестации
				Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	в форме практической подготовки		
13	Нелинейная регрессия	3	13	2		2		6	Рейтинг-контроль №3
14	Системы линейных регрессионных уравнений	3	14	2		2		6	
15	Компонентный анализ. . Метод главных компонент.	3	15	2		2		6	
16	Методы анализа больших систем, факторный анализ	3	16	2		2		6	
17	Временные ряды. Анализ временных рядов	3	17	2		2		6	
18	Заключение. Прогнозирование временных рядов	3	18	2		2		6	
Всего за 3 семестр:				36	18	18		108	Экзамен, 36
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				36	18	18		108	Экзамен, 36

**Тематический план  
форма обучения – заочная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости форма промежуточной аттестации
				Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	в форме практической подготовки		
1	Введение. Методы анализа данных	4						9	
2	Случайные события в системах. Вероятностное описание событий	4						9	
3	Случайные величины. Распределение дискретных величин	4						9	
4	Случайные величины. Распределение непрерывных	4						9	

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости форма промежуточной аттестации
				Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	в форме практической подготовки		
	величин								
5	Многомерные распределения. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	4						9	
6	Статистическая оценка параметров распределения.	4						10	
7	Статистическая проверка гипотез	4		1				10	
8	Случайные процессы и их характеристики. Аналитическое описание случайных процессов.	4		1				10	
9	Основы теории корреляционного анализа. Парная корреляция, оценка тесноты связи	4		1	1			10	
10	Множественная корреляция, оценка тесноты связи	4						10	
11	Основы дисперсионного анализа. Однофакторный и многофакторный дисперсионные анализы	4		1	1			10	
12	Регрессионный анализ. Множественная регрессия. Оценка качества модели регрессии.	4		1	1			10	
13	Нелинейная регрессия	4						10	
14	Системы линейных регрессионных уравнений	4						10	
15	Компонентный анализ. . Метод главных компонент.	4		1	1			10	
16	Методы анализа больших систем, факторный анализ	4						10	
17	Временные ряды. Анализ временных рядов	4		1	1			10	
18	Заключение. Прогнозирование временных рядов	4		1	1			10	
Всего за 4 семестр:				8	6			175	Экзамен, 27
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				8	6			175	Экзамен, 27

**Тематический план**  
**форма обучения – заочная ускоренная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости форма промежуточной аттестации
				Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	в форме практической подготовки		
1	Введение. Методы анализа данных	2						9	
2	Случайные события в системах. Вероятностное описание событий	2						9	
3	Случайные величины. Распределение дискретных величин	2						9	
4	Случайные величины. Распределение непрерывных величин	2						9	
5	Многомерные распределения. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	2						9	
6	Статистическая оценка параметров распределения.	2						10	
7	Статистическая проверка гипотез	2						11	
8	Случайные процессы и их характеристики. Аналитическое описание случайных процессов.	2						11	
9	Основы теории корреляционного анализа. Парная корреляция, оценка тесноты связи	2		1	1			10	
10	Множественная корреляция, оценка тесноты связи	2						10	
11	Основы дисперсионного анализа. Однофакторный и многофакторный дисперсионные анализы	2		1	1			10	
12	Регрессионный анализ. Множественная регрессия. Оценка качества модели регрессии.	2		1	1			10	
13	Нелинейная регрессия	2						10	
14	Системы линейных регрессионных уравнений	2						10	

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости форма промежуточной аттестации
				Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	в форме практической подготовки		
15	Компонентный анализ. . Метод главных компонент.	2		1	1			10	
16	Методы анализа больших систем, факторный анализ	2						10	
17	Временные ряды. Анализ временных рядов	2		1	1			10	
18	Заключение. Прогнозирование временных рядов	2		1	1			10	
Всего за 2 семестр:				6	6			177	Экзамен, 27
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				6	6			177	Экзамен, 27

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

1. Введение. Методы анализа данных.
  - 1.1. Понятие интеллектуального анализа данных
  - 1.2. Набор данных и их атрибутов
  - 1.3. Задачи *Data Mining*
  - 1.4. Основы анализа данных
  - 1.5. Основные этапы интеллектуального анализа
  - 1.6. Инструментальные средства анализа данных
2. Случайные события в системах. Вероятностное описание событий
  - 2.1. Испытание. Поле событий. Операции над событиями
  - 2.2. Частость и вероятность
  - 2.3. Основные аксиомы теории вероятностей
  - 2.4. Случайные события
3. Случайные величины. Распределение дискретных величин
  - 3.1. Определение случайной величины
  - 3.2. Законы распределения дискретных случайных величин
  - 3.3. Биноминальное распределение
  - 3.4. Закон распределения Пуассона
4. Случайные величины. Распределение непрерывных величин
  - 4.1. Экспоненциальное распределение
  - 4.2. Равномерное распределение
  - 4.3. Нормальное распределение
  - 4.4. Распределение  $\chi$  - квадрат
  - 4.5. Распределение Стьюдента
  - 4.6. Распределение Фишера
5. Многомерные распределения. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема

- 5.1. Двумерное дискретное распределение
- 5.2. Двумерное непрерывное нормальное распределение
- 5.3. Многомерное распределение
- 5.4. Закон больших чисел
- 5.5. Основные предельные законы теории вероятностей
6. Статистическая оценка параметров распределения.
  - 6.1. Статистическое распределение выборки
  - 6.2. Точечные оценки параметров генеральной совокупности по выборке
  - 6.3. Интервальное оценивание
7. Статистическая проверка гипотез
  - 7.1. Уровень значимости и мощность критерия. Ошибки при проверке гипотез
  - 7.2. Общая схема проверки гипотез
  - 7.3. Односторонние и двусторонние критерии
  - 7.4. Некоторые типичные задачи проверки параметрических гипотез
  - 7.5. Непараметрические гипотезы. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова
  - 7.6. Критерий Пирсона
8. Случайные процессы и их характеристики. Аналитическое описание случайных процессов.
  - 8.1. Функциональные характеристики случайного процесса
  - 8.2. Одномерная функция распределения вероятностей
  - 8.3. Одномерная плотность вероятностей
  - 8.4. Математическое ожидание. Функция дисперсии
  - 8.5. Корреляционные функции случайных процессов
  - 8.6. Свойства функций автоковариации и автокорреляции
  - 8.7. Взаимные моменты случайных процессов второго порядка
  - 8.8. Классификация случайных процессов
9. Основы теории корреляционного анализа. Парная корреляция, оценка тесноты связи
  - 9.1. Функциональные и корреляционные связи между переменными
  - 9.2. Корреляционный анализ
  - 9.3. Парный коэффициент корреляции, основные свойства
  - 9.4. Проверка значимости парного коэффициента корреляции
10. Множественная корреляция, оценка тесноты связи
  - 10.1. Задачи многомерного корреляционного анализа
  - 10.2. Множественный коэффициент корреляции
  - 10.3. Частный коэффициент корреляции
11. Основы дисперсионного анализа. Однофакторный и многофакторный дисперсионные анализы
  - 11.1. Формулировка гипотез в дисперсионном анализе
  - 11.2. Однофакторный дисперсионный анализ
  - 11.3. Двухфакторный дисперсионный анализ
12. Регрессионный анализ. Множественная регрессия. Оценка качества модели регрессии
  - 12.1. Формулирование задачи регрессионного анализа
  - 12.2. Вычисление коэффициентов регрессии
  - 12.3. Статистический анализ уравнения регрессии
  - 12.4. Проверка выполнения предпосылок МНК
  - 12.5. Оценка влияния отдельных факторов на зависимую переменную на основе модели
  - 12.6. Использование многофакторных моделей для анализа и прогнозирования развития явлений и процессов
13. Нелинейная регрессия
  - 13.1. Виды моделей нелинейной регрессии
  - 13.2. Нелинейная модель относительно включенных в структуру моделей влияющих факторов



- 13.3. Нелинейная модель по оцениваемым параметрам
- 13.4. Примеры нелинейных моделей, встречаемые в экономике
- 14. Системы линейных регрессионных уравнений
  - 14.1. Виды систем линейных регрессионных уравнений
  - 14.2. Условия идентифицируемости модели
  - 14.3. Косвенный метод наименьших квадратов при оценивании коэффициентов структурной модели
- 15. Компонентный анализ. Метод главных компонент
  - 15.1. Идея метода компонентного анализа
  - 15.2. Метод главных компонент
  - 15.3. Принципы выбора числа главных компонент
  - 15.4. Построение регрессионного уравнения на главных компонентах
- 16. Методы анализа больших систем, факторный анализ
  - 16.1. Подходы к решению задач, в которых используются статистические данные
  - 16.2. Факторный анализ. Сущность факторного анализа
  - 16.3. Условия применения факторного анализа
  - 16.4. Последовательность факторного анализа
- 17. Временные ряды. Анализ временных рядов
  - 17.1. Модели временных рядов. Аддитивная модель
  - 17.2. Структура временных рядов, выделение компонент структуры
  - 17.3. Статистические оценки взаимосвязи двух временных рядов
- 18. Заключение. Прогнозирование временных рядов
  - 18.1. Основное содержание прогнозирования процессов
  - 18.2. Методы прогнозирования временных рядов
  - 18.3. Оценка адекватности и точности трендовых моделей прогноза

### **Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

- Лабораторная работа №1. Описательная статистика. Опции диалогового окна Описательная статистика (2ч)
- Лабораторная работа №2. Случайные события. Вероятностное описание событий (2ч)
- Лабораторная работа №3. Генерация случайных чисел. Распределение дискретных величин (2ч)
- Лабораторная работа №4. Генерация непрерывных случайных величин (2ч)
- Лабораторная работа №5. Гистограмма. Опции диалогового окна Гистограмма (2ч)
- Лабораторная работа №6. Выборка. Опции диалогового окна Выборка (2ч)
- Лабораторная работа №7. Статистическая проверка гипотез (2ч)
- Лабораторная работа №8. Корреляционный анализ многомерной выборки (2ч)
- Лабораторная работа №9. Анализ Фурье (2ч)

### **Содержание практических занятий по дисциплине**

- 1. Однофакторный дисперсионный анализ.
- 2. Двухфакторный дисперсионный анализ.
- 3. Регрессионный анализ. Множественная регрессия.
- 4. Нелинейная регрессия.
- 5. Системы линейных регрессионных уравнений.
- 6. Компонентный анализ. Метод главных компонент.
- 7. Методы анализа больших систем, факторный анализ.
- 8. Временные ряды. Анализ временных рядов.
- 9. Прогнозирование временных рядов.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

Перечень контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля:

#### **Рейтинг-контроль № 1**

1. Что называется испытанием и событием в испытании?
2. Какие бывают события в испытаниях?
3. Что называется частотой и вероятностью событий?
4. Как влияет объем выборки на частоту?
5. Назовите виды случайных величин, их особенности.
6. Способы задания случайных величин.
7. Числовые характеристики случайной величины.
8. Как вычисляются числовые характеристики выборочного распределения?
9. Что называется доверительным интервалом параметра?
10. Какие требования предъявляются к оценкам параметров модели

#### **Рейтинг-контроль № 2**

1. Чем характеризуется случайный процесс.
2. Одномерный закон распределения мгновенных значений случайной функции и связанные с ним основные характеристики.
3. Гауссовский случайный процесс. Центральная предельная теорема.
4. Стационарные случайные процессы и их характеристики.
5. Основные задачи корреляционного анализа.
6. Оценка выборочного коэффициента парной корреляции по статистическим данным
7. Дисперсионный анализ и его назначение. Основная идея дисперсионного анализа.

#### **Рейтинг-контроль № 3**

1. Какой априорной информацией располагает экспериментатор приступая к поиску математической модели.
2. Оценка влияния отдельных факторов на зависимую переменную на основе модели.
3. Использование многофакторных моделей для анализа и прогнозирования развития систем и процессов.
4. В чем идея метода компонентного анализа?
5. Когда имеет смысл проводить факторный анализ?
6. Запишите модель аддитивного случайного процесса. Приведите интерпретацию компонентов модели.
7. Что понимается под коинтеграцией причинно следственной зависимости в уровнях двух или более временных рядов?
8. Какие предположения лежат в основе алгоритмов прогнозирования?
9. От чего зависит надежность и точность прогноза?

### **5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)**

#### **Перечень вопросов к экзамену:**

1. Случайные события в системах. Операции над событиями. Частота и вероятность. Основные аксиомы теории вероятностей.

2. Определения случайной величины. Законы распределения дискретных случайных величин.
3. Законы распределения непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения.
4. Закон больших чисел. Основные предельные законы теории вероятностей.
5. Проверка статистических гипотез. Критерий значимости при нормальном распределении.
6. Случайные величины и их характеристики. Оценка характеристик.
7. Случайные процессы и их характеристики. Оценка характеристик.
8. Парная корреляция. Оценка тесноты корреляционных связей.
9. Множественная корреляция. Оценка тесноты корреляционных связей и их значимости.
10. Однофакторный дисперсионный анализ. Интерпретация результатов анализа.
11. Двухфакторный дисперсионный анализ. Интерпретация результатов анализа.
12. Парная регрессия. Оценка параметров и качества регрессионных моделей.
13. Множественная регрессия. Оценка параметров модели.
14. Множественная регрессия. Оценка качества регрессионных моделей. Точечный и интервальный прогнозы.
15. Нелинейная модель относительно включенных в структуру моделей влияющих факторов
16. Нелинейная модель по оцениваемым параметрам
17. Виды систем линейных регрессионных уравнений
18. Косвенный метод наименьших квадратов при оценивании коэффициентов структурной модели
19. Метод главных компонент. Линейная модель метода главных компонент. Решаемые задачи.
20. Факторный анализ, решаемые задачи.
21. Модели временных рядов. Аддитивный случайный процесс. Оценка параметров модели и ее адекватности.
22. Статистические оценки взаимосвязи двух временных рядов. Коинтеграция временных рядов.
23. Методы и алгоритмы прогнозирования временных рядов. Оценка точности прогноза временного ряда.

### **5.3. Самостоятельная работа обучающегося**

Самостоятельная работа обучающихся заключается в самостоятельном изучении отдельных тем, практической реализации типовых заданий по этим темам. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится при текущих контрольных мероприятиях. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы – основная литература [1–4], дополнительная литература [1-2].

#### **Перечень заданий для самостоятельной работы студентов**

3 семестр:

Примерный перечень практических заданий

1. Однофакторный дисперсионный анализ.
2. Двухфакторный дисперсионный анализ.
3. Регрессионный анализ. Множественная регрессия.
4. Нелинейная регрессия по оцениваемым параметрам.
5. Системы линейных регрессионных уравнений.
6. Компонентный анализ. Метод главных компонент.
7. Методы анализа больших систем, факторный анализ.

8. Временные ряды. Анализ временных рядов.

9. Прогнозирование временных рядов.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Гулай, Т.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, Д.Б. Литвин, С.В. Мелешко. - 2-е изд., доп. – Ставрополь: АГРУС, 2013. - 260 с.	2013	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514780">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514780</a>
2. Эконометрика : учебник для вузов по специальности 061700 "Статистика" / И. И. Елисеева [и др.] ; под ред. И. И. Елисеевой .— Москва : Финансы и статистика, 2002 .— 342 с.	2002	
3. Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы; Учебник. - М.: Финансы и статистика, 2003.-352 с.	2003	<a href="https://institutiones.com/download/books/1781-mnogomernye-statisticheskie-metody-dubrov.html">https://institutiones.com/download/books/1781-mnogomernye-statisticheskie-metody-dubrov.html</a>
4. Лекции по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс]: учебник / Прохоров Ю.В., Пономаренко Л.С. М.: Издательство Московского государственного университета, 2012. (Классический университетский учебник).	2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/13173.html">http://www.iprbookshop.ru/13173.html</a> .— ЭБС «IPRbooks».
Дополнительная литература		
1. Макаров, Руслан Ильич. Основы планирования и обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс]: курс лекций для студентов ВлГУ, обучающихся по направлению 231000.62 "Программная инженерия". Профиль подготовки «Разработка программно-информационных систем»: учебное электронное издание / Владимир: Владимирский	2014	<a href="http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3646/1/00474.doc">http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3646/1/00474.doc</a>

государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2014 .— 180 с		
2. Макаров, Руслан Ильич. Основы планирования и обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для студентов ВлГУ, обучающихся по направлению 231000.62 "Программная инженерия". Профиль подготовки «Разработка программно-информационных систем» : учебное электронное издание / Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2014 .— 37 с.	2014	<a href="http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3647/1/00475.doc">http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3647/1/00475.doc</a>

## 6.2. Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий *ISSN* 1810-7206.
2. Современные наукоёмкие технологии *ISSN* 1812-7320.

## 6.3. Интернет-ресурсы

1. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – портал российского образования
2. [www.elbib.ru](http://www.elbib.ru) – портал российских электронных библиотек
3. [www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru) – научная электронная библиотека
4. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru) - интернет университета информационных технологий
5. [library.vlsu.ru](http://library.vlsu.ru) - научная библиотека ВлГУ
6. <https://vlsu.bibliotech.ru/> - электронная библиотечная система ВлГУ


## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.


Лабораторные работы проводятся в аудитории 404а - 2.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

1. *Windows 10* Корпоративная *MSDN* подписка: Идентификатор подписчика:700619248
2. *Microsoft Office 2013* *Microsoft Open License* 66772217
3. *MATLAB R2010b* *License Number*: 357594
4. *MathCAD 14.0 M011* (14.0.1.286 [709051735]) Лицензия: *PKG-7518-FN*

Рабочую программу составил: д.т.н., проф. Макаров Р.И. 

Рецензент (представитель работодателя) генеральный директор

ООО «Системный подход», г. Владимир к.т.н. А.В. Шориков 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСПИ

Протокол № 1 от 30.08.2021 года.

Заведующий кафедрой И.Е. Жигалов 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Протокол № 1 от 30.08.2021 года.

Председатель комиссии И.Е. Жигалов 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины «Методы анализа данных»  
образовательной программы направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы  
и технологии», направленность «Информационные системы и технологии» (уровень  
бакалавриат)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*Подпись* *ФИО*