

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)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

А.А. Гаврилов

« 6 » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Методы анализа данных»

Направление подготовки: **09.03.02 «Информационные системы и технологии»**

Профиль/программа подготовки: **Информационные системы и технологии**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **заочная (ускоренное обучение на базе СПО)**

| Семестр | Трудоем- кость зач. Ед./час. | Лекции, час. | Практич. Занятия, час. | Лаборат. Работы, час. | СРС, час. | Форма промежуточной аттеста- ции (экз./зачет) |
|---------|------------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|---|
| 2 | 6/216 | 6 | | 6 | 177 | Экзамен – 27 ч. |
| Итого | 6/216 | 6 | | 6 | 177 | Экзамен – 27 ч. |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- ознакомление студентов с методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- участие в постановке и проведении экспериментальных исследований;
- обоснование правильности выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений;
- способность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Методы анализа данных» является обязательной дисциплиной вариативной части. Изучение дисциплины основано на умениях и компетенциях, полученных бакалаврами при изучении дисциплин «Основы алгоритмизации и программирования», «Математика».

Является предшествующей изучению дисциплин «Теория информационных процессов и систем», «Моделирование систем», «Проектирование информационных систем», «Учебная практика».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Методы анализа данных

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Выпускник должен обладать следующими *общекультурными компетенциями*:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-4);

Выпускник должен обладать следующими *общепрофессиональными компетенциями*:

- культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных (ОПК-2);

Выпускник, освоивший программу подготовки бакалавров, должен обладать *профессиональными компетенциями*, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа:

научно-исследовательская деятельность:

- готовностью участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований (ПК-23);

- способностью обосновать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений (ПК-24).

- способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований ПК-25).

1) Знать: способы использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-4).

2) Уметь: культуру мышления, выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных (ОПК-2);

3) Владеть: готовностью участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований (ПК-23); способностью обосновать правильность

выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений (ПК-24); способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ПК-25).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Методы анализа данных

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

4.1 Структура дисциплины

| № п/п | Раздел дисциплины | Курс | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %) | Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации |
|-------|---|------|--|---------------------|----------------------|-----|-------|--|--|
| | | | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | СРС | | | |
| 1 | Введение. Методы анализа данных | 1 | | | | 7 | 0/0 | | |
| 2 | Случайные события в системах. Вероятностное описание событий | 1 | | | | 7 | 0/0 | | |
| 3 | Случайные величины. Распределение дискретных величин | 1 | | | | 7 | 0/0 | | |
| 4 | Случайные величины. Распределение непрерывных величин | 1 | | 1 | | 8 | 0/0 | | |
| 5 | Многомерные распределения. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. | 1 | | | | 8 | 0/0 | | |
| 6 | Статистическая оценка параметров распределения. | 1 | | 1 | | 8 | 0/0 | | |
| 7 | Статистическая проверка гипотез | 1 | | 1 | | 8 | 0/0 | | |
| 8 | Случайные процессы и их характеристики. Аналитическое описание случайных процессов. | 1 | | | | 8 | 0/0 | | |
| 9 | Основы теории корреляционного анализа. Парная корреляция, оценка тесноты связи | 1 | 1 | 1 | | 8 | 0/0 | | |
| 10 | Множественная корреляция, оценка тесноты связи | 1 | | | | 8 | 0/0 | | |
| 11 | Основы дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ | 1 | | 1 | | 8 | 1/100 | | |
| 12 | Многофакторный дисперсионный анализ | 1 | | | | 8 | 0/0 | | |
| 13 | Регрессионный анализ. Парная регрессия. Оценка качества модели регрессии. | 1 | 1 | 1 | | 8 | 1/50 | | |
| 14 | Регрессионный анализ. | 1 | | | | 8 | 0/0 | | |

| | | | | | | | | |
|----|--|---|--|---|---|--|-----|---------|
| | Множественная регрессия. Оценка качества модели регрессии. | | | | | | | |
| 15 | Снижение размерности. Метод главных компонент. | 1 | | 1 | 1 | | 8 | 1/50 |
| 16 | Снижение размерности. Факторный анализ | 1 | | | | | 8 | 0/0 |
| 17 | Временные ряды. Анализ и моделирование временных рядов. Прогнозирование временных рядов | 1 | | | 1 | | 8 | 1/100 |
| 18 | Заключение. Использование математических методов обработки, анализа и синтеза результатов в профессиональных исследованиях | 1 | | 1 | | | 8 | 0/0 |
| | Итого: | | | 4 | 8 | | 141 | 4/33 |
| | | | | | | | | Экзамен |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Рекомендуется применять мультимедийные образовательные технологии при чтении лекций, электронные образовательные технологии при организации самостоятельной работы студентов.

Для реализации компетентностного подхода предлагается интегрировать в учебный процесс интерактивные образовательные технологии, включая информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), при осуществлении различных видов учебной работы:

- учебную дискуссию;
- электронные средства обучения (слайд - лекции, электронные тренажеры, компьютерные тесты).

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оборудованных компьютерами, электронными проекторами, что позволяет сочетать активные и интерактивные формы проведения занятий. Чтение лекций сопровождается демонстрацией компьютерных слайдов (аудитории 410-2, 414-2, 404а-2).

Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе кафедры ИСПИ, ВЦ ВлГУ (аудитории 418-2, 414-2, 404а-2).

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

Примерный перечень вопросов к экзамену (промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины):

1. Случайные события в системах. Операции над событиями. Частость 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. Метод главных компонент. Линейная модель метода главных компонент. Решаемые задачи.
16. Факторный анализ, решаемые задачи.
17. Модели временных рядов. Аддитивный случайный процесс. Оценка параметров модели и ее адекватности.
17. Статистические оценки взаимосвязи двух временных рядов. Коинтеграция временных рядов.
18. Методы и алгоритмы прогнозирования временных рядов. Оценка точности прогноза временного ряда.

Примерный перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы:

1. Что называется испытанием и событием в испытании?
2. Что называется частотой и вероятностью событий?
3. Основные аксиомы теории вероятностей.
4. Виды случайных величин, их особенности.
 5. Что собой представляет плотность вероятности распределения непрерывной случайной величины?
 6. Основные свойства функции распределения и плотности вероятности.
 7. Числовые характеристики задания закона распределения случайной величины.
 8. Условия приближения биномиального распределения к Пуассоновскому.
 9. Влияние параметров нормального закона распределения на вид кривой плотности распределения.
 10. Вычисление вероятности попадания нормального распределения случайной величины в заданный интервал.
 11. Правило «трех сигм», его содержание.
 12. Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел.
 13. Как вычисляются числовые характеристики выборочного распределения?
 14. Что называется точечной оценкой неизвестного параметра?
 15. Понятие состоятельности, несмещенности и эффективности оценок.
 16. Чем характеризуется случайный процесс. Сечение случайного процесса.
 17. Одномерный закон распределения мгновенных значений случайной функции и связанные с ним основные характеристики.
 18. Стационарные случайные процессы и их характеристики.
 19. Основные задачи корреляционного анализа. Мера взаимосвязи между двумя переменными и ее оценка.
 20. Оценка выборочного коэффициента парной корреляции по статистическим данным. Проверка значимости коэффициента парной корреляции.

21. Задачи, рассматриваемые в многомерном корреляционном анализе: множественная корреляция и частная корреляция.
22. Дисперсионный анализ и его назначение. Алгоритм проведения дисперсионного анализа.
23. Регрессионный анализ. Оценка параметров модели регрессии.
24. Что характеризуют коэффициенты регрессии?
25. Как оценивается значимость коэффициентов модели регрессии?
26. Как проверяется адекватность модели регрессии?
27. Что характеризует коэффициент детерминации?
28. По каким направлениям оценивается качество модели регрессии?
29. Как оценивается влияние отдельных факторов на зависимую переменную на основе модели?
30. Как проверяется выполнение предпосылок МНК?
31. Как прогнозируется поведение исследуемого объекта. Понятие точечного и интервального прогноза?
32. В чем заключается идея метода компонентного анализа?
33. Когда имеет смысл проводить компонентный анализ?
34. Для чего служит факторный анализ?
35. В чем заключается идея метода факторного анализа?
36. Модель аддитивного случайного процесса, интерпретация ее компонент.
37. Чем вызывается трендовая составляющая во временном ряду, ее аппроксимация?
38. Чем может вызываться периодическая составляющая во временном ряду, ее аппроксимация?
39. Как оценить случайную компоненту во временном ряду и чем она может вызываться?
40. Как оценивается точность разработанной модели временного ряда?
41. Коинтеграция анализируемых временных рядов и чем она вызывается?
42. Если обнаруживается тренд либо циклические колебания в исходных данных, то, что необходимо выполнить перед дальнейшим анализом взаимосвязи рядов?
43. Когда используется прогнозирование по среднему абсолютному изменению уровня ряда динамики?
44. Когда используется прогнозирование по среднему темпу роста уровня ряда динамики?
45. Когда используется прогнозирование по аналитическим временным функциям и корреляционным зависимостям?
46. Что понимается под точностью прогнозирования временного ряда?
47. На каких предпосылках основан прогноз рядов динамики?
48. Как зависит точность прогнозирования от интервала упреждения и почему?

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы – основная и дополнительная литература, периодические издания, интернет-ресурсы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Методы анализа данных

а) основная литература:

1. Основы теории вероятности и математической статистики [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Земцов В.М. М.: Издательство АСВ, 2013
2. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Яковлев В. П. М.: Дашков и К, 2012

3. 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).

б) дополнительная литература:

4. Системный подход к исследованию и разработке информационных систем. Методические указания к лабораторным работам. Составители: Левковский Д.И., Макаров Р.И.Владимир, 2010. – 63с.

5. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник: Учеб. пособие/ Под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова. - М.: Финансы и статистика: Инфра-М, 2009 .— 846 с. : ил. — Библиогр. в тексте .— ISBN 978-5-279-02933-4 (Финансы и статистика) .— ISBN 978-5-16-003529-1 (Инфра-М).

в) периодические издания:

1. Вестник компьютерных и информационных технологий ISSN 1810-7206.

2. Современные наукоёмкие технологии ISSN 1812-7320.

г) интернет-ресурсы

- www.edu.ru – портал российского образования
- www.elbib.ru – портал российских электронных библиотек
- www.eLibrary.ru – научная электронная библиотека
- www.intuit.ru - интернет университета информационных технологий
- library.vlsu.ru - научная библиотека ВлГУ
- <https://vlsu.bibliotech.ru/> - электронная библиотечная система ВлГУ

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Методы анализа данных

Высшее учебное заведение, реализующее ОПОП подготовки бакалавра должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение практической и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом вуза и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.


Учебные лаборатории и классы должны быть оснащены современными компьютерами, объединенными локальными вычислительными сетями с выходом в Интернет.

1. Средства вычислительной техники и демонстрационное оборудование. Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе кафедры ИСПИ, ВЦ ВлГУ (ауд. 414-2, 418-2, 404а-2).

2. Лекции читаются в аудиториях кафедры ИСПИ, оборудованных электронными проекторами (ауд. 404а-2; 410-2, 414-2), с использованием комплекта слайдов.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки – 09.03.02-Информационные системы и технологии, профиль подготовки – Информационные системы и технологии.


Рабочую программу составил  проф. Макаров Р.И.

Рецензент: начальник расчетно-аналитического центра КБ «Арматура» г. Ковров, д.т.н., профессор Халатов Е.М. 

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИСПИ

Протокол № 11 от 29.05.2019 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 № 11 от 29.05.2019 года.

Председатель комиссии И.Е. Жигалов 