

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета цифровых технологий
к.т.н., доцент



С.В. Аникуев
2025 г.

« 7 »

февраля

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины**

Современные методы анализа данных

наименование дисциплины

1.2. Компьютерные науки и информатика

Шифр и наименование группы научных специальностей

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Шифр и наименование научной специальности

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Квалификация (степень) выпускника

Степень: кандидат технических наук

Очная

Форма обучения

Ставрополь, 2025

1. Цель дисциплины

Цель дисциплины – изучить основные понятия метода анализа данных, статистические методы анализа данных, особенности хранения и компьютерной обработки информации.

Задачи дисциплины:

Овладеть навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений.

Умение адаптироваться в формируемых организационно-управленческих моделях к конкретным задачам управления.

Знать основные количественные и качественные методы анализа информации при принятии управленческих решений.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у аспирантов следующих знаний, умений и навыков и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Знания: методы интеллектуального анализа и формального описания моделей в виде логических отношений между объектами и субъектами структур. Методы и механизмы логического вывода недетерминированных решений в системе логических отношений. Основы технологии формализации и решения задач логико-интеллектуального смысла и дискретного анализа.

Умения: разрабатывать алгоритмы и методы анализа данных. Осуществлять эффективный анализ полученных результатов.

Навыки: практические навыки проектирования, технологии сбора, передачи, обработки при помощи ПЭВМ и выдачи данных в автоматизированных информационно-аналитических системах. Технологии анализа на платформе дискретных математических моделей и нейронных платформ.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Современные методы анализа данных» относится к образовательному компоненту части блока 2.1 «Дисциплины (модули)».

Изучение дисциплины осуществляется: аспирантами очной формы обучения - в 3 семестре

В результате изучения данной дисциплины исследователь должен овладеть знаниями об основных архитектурных решениях и парадигмах обработки информации.

Освоение дисциплины «Современные методы анализа данных» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Методы искусственного интеллекта;
- Алгоритмы и структуры данных для машинного обучения;
- Оценка диссертации на предмет ее соответствия критериям.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Современные методы анализа данных» в соответствии с рабочим учебным планом составляет 108 час. (3 з.е.). Распределение по видам работ представлено в таблице.

Очная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
3	108/3	18	18		36	36	экзамен
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>							

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа	
				Практические	Лабораторные		
1	Тема 1. Введение, основные понятия анализа данных	6	4	2		4	Собеседование, тестирование, решение практико-ориентированных задач
2	Тема 2. Выводы на основе данных: проверка гипотез и статистические тесты	16	4	12		4	Собеседование, тестирование, решение практико-ориентированных задач
3	Тема 3. Применение базовых алгоритмов для анализа данных	2	2			4	Собеседование, тестирование, решение практико-ориентированных задач
4	Тема 4. Дискретные математические структуры	2	2			6	Собеседование, тестирование, решение практико-ориентированных задач
5	Тема 5. Анализ больших данных	2	2			6	Собеседование, тестирование, решение практико-ориентированных задач
6	Тема 6. Особенности применения Data Mining	2	2			6	Собеседование, тестирование, решение практико-ориентированных задач
7	Тема 7. Технология интеллектуального анализа данных разнородных информационных структур	6	2	4		6	Собеседование, тестирование, решение практико-ориентированных задач
	Итого	108	18	18		36	

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов	
		очная форма	заочная форма
Тема 1. Введение, основные понятия анализа данных	Хранилища данных. OLAP – системы. Разновидности хранения данных. Теория сложности алгоритмов; задачи NP-типа; эволюционные методы и генетические алгоритмы. Современные архитектуры ВС; параллельные системы и ВС с массовым параллелизмом; конвейерная организация вычислений; суперскалярная обработка данных; мультипроцессоры и мультикомпьютеры, кластеры; развитие вычислительных сетей и телекоммуникаций.	4	
Тема 2. Выводы на основе данных: проверка гипотез и статистические тесты	Информационная структура предприятия; Аналитические приложения; Системы бизнес – интеллекта; анализ рисков; техническое задание; верификация программ.	4	
Тема 3. Применение базовых алгоритмов для анализа данных	Концептуальное моделирование информационных потребностей в технологии Хранилищ данных. Линейная регрессия: метод наименьших квадратов, градиентный спуск. Логистическая регрессия. Метрики оценки качества моделей классификации и регрессии. Классические и современные методы анализа данных. Основные особенности методов классической математической статистики. Типы статистических задач.	2	
Тема 4. Дискретные математические структуры	Задачи, модели и проблемы человеко-машинного взаимодействия; технологии компьютерной графики, операционных систем, языков программирования и среды разработки; лингвистические, социальные, психологические факторы; инженерия и проектирование пользовательских интерфейсов.	2	
Тема 5. Анализ больших данных	Агрегирование и коррелирование. Методы одномерного анализа данных. Методы двумерного анализа данных. Методы многомерного анализа данных. Методы анализа временных рядов	2	

Тема 6. Особенности применения Data Mining	Data Mining. Visual Mining. Text Mining. Internet. Основные понятия, особенности, тенденции, перспективы. Матрицы данных. Типы объектов или наблюдений. Пространственная выборка и временной ряд. Классификации показателей. Шкалы измерения.	2	
Тема 7. Технология интеллектуального анализа данных разнородных информационных структур	Оперативный анализ данных (OLAP). Технологии анализа данных. Причины развития и составляющие. Оперативный анализ данных – OLAP. Многомерный оперативный анализ данных (MOLAP). MOLAP (Multidimensional OLAP). Суммирующая База данных. Пространственная схема данных. Реляционный оперативный анализ данных. ROLAP. ROLAP (Relational OLAP). Работа с реляционным хранилищем. Дополнительные реляционные таблицы компьютерных сетей. Гибридный оперативный анализ данных (HOLAP). HOLAP (Hybrid OLAP). Многомерные таблицы для агрегатов. WOLAP, Web-based OLAP – OLAP ориентированный на Web.	2	
Итого		4	

5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (<i>вид интерактивной формы проведения занятий</i> *)	Всего, часов	
		очная форма	заочная форма
Тема 1. Введение, основные понятия анализа данных	Практическая работа №1. Применение методов дискретной математики для решение задач анализа данных	2	
Тема 2. Выводы на основе данных: проверка гипотез и статистические тесты	Практическая работа №2. Анализ данных в среде Simulink	2	
Тема 2. Выводы на основе данных: проверка гипотез и статистические тесты	Практическая работа №3. Использование инструментов интеллектуального анализа данных	2	
Тема 3. Применение базовых алгоритмов для анализа данных	Практическая работа №4. Обработка данных в Data Mining	2	
Тема 3. Применение базовых алгоритмов для анализа данных	Практическая работа №5. Анализ данных методами дискретных математических структур и технологий	2	
Тема 6. Особенности применения Data Mining	Практическая работа №6 Интеллектуальный анализ данных	2	

Тема 6. Особенности применения Data Mining	Практическая работа №7. Исследование свойств многослойных нейронных сетей	2	
Тема 7. Технология интеллектуального анализа данных разнородных информационных структур	Практическая работа №8. Инструменты Python для анализа данных (пакеты scipy и numpy, сборка Anaconda, Pandas, Scikit-learn и др.)	2	
Тема 7. Технология интеллектуального анализа данных разнородных информационных структур	Практическая работа №9. Алгоритм Random Forest.	2	
Итого		18	

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Подготовка к собеседованиям	6			
Подготовка к тестированию	18			
Подготовка к выполнению практико-ориентированному заданию	12			
ИТОГО	36			

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Современные методы анализа данных» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Современные методы анализа данных».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Современные методы анализа данных».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Современные методы анализа данных».

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		Основная (из п.8 РПД)	Дополнительная (из п.8 РПД)	Интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Тема 1. Введение, основные понятия анализа данных	1-7	1-4	1
2	Тема 2. Выводы на основе данных: проверка гипотез и статистические тесты	1-7	1-4	1
3	Тема 3. Применение базовых алгоритмов для анализа данных	1-7	1-4	1
4	Тема 4. Дискретные математические структуры	1-7	1-4	1
5	Тема 5. Анализ больших данных	1-7	1-4	1
6	Тема 6. Особенности применения Data Mining	1-7	1-4	1
7	Тема 7. Технология интеллектуального анализа данных разнородных информационных структур	1-7	1-4	1

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Современные методы анализа данных»

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

Вопросы собеседования

1 Какие данные вы выбрали? Укажите источник, кратко опишите данные и сформулируйте основную задачу

2 Сформулируйте конкретные исследовательские вопросы. Опишите основные выводы после проверки гипотез

3 Опишите основные выводы после построения дерева

4 Опишите основные выводы после построения модели регрессии

5 Перечислите, какие ансамбли моделей вы построили, какие модели были использованы в качестве основы, как вы их объединяли

6 Опишите, какую модель вы выбрали в качестве итоговой и почему

7 Опишите, какие переменные оказались наиболее значимыми в модели. Какие выводы из этого можно сделать?

8 Выберите 1-2 примера из данных. Почему вы выбрали именно эти примеры? Интерпретируйте модель для этих примеров, сделайте выводы

9 Опишите, какие взаимосвязи вы выбрали для подробного исследования причинно-следственного характера

10 Опишите, какие переменные из датасета, по вашему мнению, могут влиять на эту взаимосвязь

11 Могут ли быть еще факторы, данных о которых у вас нет, влиять на эту взаимосвязь? Если да, напишите, какие

12 Сравните показатель ATE до и после включения контрольных переменных. Какие выводы можно сделать?

Тестовые задания

Вопрос №1.

Теория вероятностей – раздел математики, посвященный:

Варианты ответов:

1. Математическим методам анализа данных.
2. Изучению закономерностей случайных явлений.
3. Математическим методам оптимальных решений.
4. Изучению экономических явлений.

Вопрос №2.

Значение вероятности события заключено между:

Варианты ответов:

1. 0 и 1.
2. Нулем и бесконечностью.
3. Может принимать любое значение.
4. -1 и 0.

Вопрос №3.

Аналитик это ...

Варианты ответов:

1. специалист в области анализа и моделирования
2. специалист в предметной области;
3. человек, решающий определенные задачи;
4. человек, который имеет опыт в программировании.

Вопрос №4.

Эксперт это ...

Варианты ответов:

1. специалист в области анализа и моделирования;
2. специалист в предметной области
3. человек, решать определенные задачи;
4. человек, который имеет опыт в программировании.

Вопрос №5.

Задача классификации сводится к ...

Варианты ответов:

1. нахождения частых зависимостей между объектами или событиями;
2. определения класса объекта по его характеристиками;
3. определение по известным характеристикам объекта значение некоторого его параметра;
4. поиска независимых групп и их характеристик в всем множестве анализируемых данных.

Вопрос №6.

Задача регрессии сводится к ...

Варианты ответов:

1. нахождения частых зависимостей между объектами или событиями;
2. определения класса объекта по его характеристикам;
3. определение по известным характеристикам объекта значение некоторого его параметра;
4. поиска независимых групп и их характеристик в всем множестве анализируемых данных.

Вопрос №7.

Задача кластеризации заключается в ...

Варианты ответов:

1. нахождения частых зависимостей между объектами или событиями;
2. определения класса объекта по его характеристикам;
3. определение по известным характеристикам объекта значение некоторого его параметра;
4. поиска независимых групп и их характеристик в всем множестве анализируемых данных.

Вопрос №8.

Целью поиска ассоциативных правил является ...

Варианты ответов:

1. нахождения частых зависимостей между объектами или событиями;
2. определения класса объекта по его характеристикам;
3. определение по известным характеристикам объекта значение некоторого его параметра;
4. поиска независимых групп и их характеристик в всем множестве анализируемых данных.

Вопрос №9.

К описательным моделям относятся следующие модели данных:

Варианты ответов:

1. модели классификации и последовательностей;
2. регрессивные, кластеризации, исключений, итоговые и ассоциации;
3. классификации, кластеризации, исключений, итоговые и ассоциации;
4. модели классификации, последовательностей и исключений.

Вопрос №10.

Модели классификации описывают ...

Варианты ответов:

1. правила или набор правил, в соответствии с которыми можно отнести описание любого нового объекта к одному из классов;
2. функции, которые позволяют прогнозировать изменения непрерывных числовых параметров;
3. функциональные зависимости между зависимыми и независимыми показателями и переменными в понятной человеку форме;
4. группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.

Вопрос №11.

Модели последовательностей описывают ...

Варианты ответов:

1. правила или набор правил, в соответствии с которыми можно отнести описание любого нового объекта к одному из классов;
2. функции, которые позволяют прогнозировать изменения непрерывных числовых параметров;
3. функциональные зависимости между зависимыми и независимыми показателями и переменными в понятной человеку форме;
4. группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.

Вопрос №12.

Регрессивные модели описывают ...

Варианты ответов:

1. правила или набор правил, в соответствии с которыми можно отнести описание любого нового объекта к одному из классов;
2. функции, которые позволяют прогнозировать изменения непрерывных числовых параметров;
3. функциональные зависимости между зависимыми и независимыми показателями и переменными в понятной человеку форме;
4. группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.

Вопрос №13.

До предполагаемых моделей относятся такие модели данных:

Варианты ответов:

1. модели классификации и последовательностей;
2. регрессивные, кластеризации, исключений, итоговые и ассоциации;
3. классификации, кластеризации, исключений, итоговые и ассоциации;
4. модели классификации, последовательностей и исключений.

Вопрос №14.

Виды лингвистической неопределенности:

Варианты ответов:

1. неточность измерений значений определенной величины, выполняемых физическими приборами;
2. неопределенность значений слов (Многозначность, размытость, непонятность, нечеткость); неоднозначность смысла фраз (Синтаксическая и семантическая)
3. случайность (или наличие в внешней среде нескольких возможностей, каждая из которых случайным образом может стать действительностью); неопределенность значений слов (многозначность, размытость, неясность, нечеткость)
4. неоднозначность смысла фраз (Синтаксическая и семантическая).

Вопрос №15.

Модели исключений описывают ...

Варианты ответов:

1. исключительные ситуации в записях, которые резко отличаются произвольной признаку от основной множества записей;
2. ограничения на данные анализируемого массива;

3. закономерности между связанными событиями;
4. группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.

Вопрос №16.

Итоговые модели обнаружат ...

Варианты ответов:

1. исключительные ситуации в записях, которые резко отличаются произвольной признаку от основной множества записей;
2. ограничения на данные анализируемого массива;
3. закономерности между связанными событиями;
4. группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.

Вопрос №17.

Модели ассоциации проявляют ...

Варианты ответов:

1. исключительные ситуации в записях, которые резко отличаются произвольной признаку от основной множества записей;
2. ограничения на данные анализируемого массива
3. закономерности между связанными событиями;
4. группы, на которые можно разделить объекты, данные о которых подвергаются анализу.

Вопрос №18.

Виды физической неопределенности данных:

Варианты ответов:

1. неточность измерений значений определенной величины, выполняемых физическими приборами; случайность (или наличие в внешней среде нескольких возможностей, каждая из которых случайным образом может стать действительностью)
2. неопределенность значений слов (Многозначность, размытость, непонятность, нечеткость); неоднозначность смысла фраз (Синтаксическая и семантическая)
3. случайность (или наличие в внешней среде нескольких возможностей, каждая из которых случайным образом может стать действительностью); неопределенность значений слов (многозначность, размытость, неясность, нечеткость);
4. неоднозначность смысла фраз (Синтаксическая и семантическая).

Вопрос №19.

Очистка данных — ...

Варианты ответов:

1. комплекс методов и процедур, направленных на устранение причин, мешающих корректной обработке: аномалий, пропусков, дубликатов, противоречий, шумов ит.д.
2. процесс дополнения данных некоторой информацией, позволяющей повысить эффективность развязку аналитических задач
3. объект, содержащий структурированные данные, которые могут оказаться полезными для развязку аналитического задачи
4. комплекс методов и процедур, направленных на извлечение данных из различных источников, обеспечение необходимого уровня их информативности и качества, преобразования в единый формат, в котором они могут быть загружены в хранилище данных или аналитическую систему

Вопрос №20.

Модель называется непрерывной:

Варианты ответов:

1. Описывается уравнением
2. Применяются алгебраические суммы, независимо от характера исходных данных.
3. Принимает непрерывные значения из некоторого интервала и характерно применения производных и интегралов.

4. Принимает значения на концах некоторого интервала.

Вопросы к экзамену

1. Приведите основные отличия классических и современных методов анализа данных.
2. Назовите основные особенности методов классической математической статистики.
3. Назовите основные типы статистических задач.
4. Опишите матрицу данных.
5. Привести пример пространственной выборки.
6. Привести пример временного ряда.
7. Назовите различные классификации показателей.
8. Укажите основные свойства шкалы измерения.
9. Перечислите основные шкалы измерения.
10. Что изучает математическая статистика?
11. Что такое совокупность данных?
12. Что такое генеральная совокупность?
13. Что такое выборочная совокупность?
14. Назовите основные виды статистических оценок.
15. Что такое закон распределения случайной величины.
16. В каком виде представляется закон распределения дискретной случайной величины?
17. В каком виде представляется закон распределения непрерывной случайной величины?
18. Назовите основные свойства точечных оценок.
19. Привести пример агрегирования показателей.
20. Приведите пример задачи коррелирования.
21. Назовите основные методы одномерного анализа данных.
22. Назовите основные методы двумерного анализа данных.
23. Приведите примеры методов многомерного анализа данных.
24. Приведите примеры моделей временных рядов
25. Привести примеры задачи статистической оценки параметра и связанной с ней задачи проверки статистической гипотезы.
26. Привести примеры графических диаграмм.
27. Назовите интегральные характеристики центра.
28. Назовите интегральные характеристики разброса.
29. Упорядочите интегральные характеристики центра по степени их чувствительности к выбросам.
30. Упорядочите интегральные характеристики разброса по степени их чувствительности к выбросам.
31. Охарактеризуйте применимость интегральных характеристик для различных шкал измерения.
32. Для чего используются методы описательной статистики?
33. Корреляция и ее свойства.
34. Коэффициент корреляции и его свойства.
35. Что такое регрессия?
36. Суть метода наименьших квадратов.
37. Назовите основные характеристики качества регрессионной модели.
38. Основная идея кластерного анализа.
39. Почему в последние десятилетия активно развиваются технологии анализа данных?
40. Какие технологии анализа данных вы знаете?
41. Что такое оперативный анализ данных?
42. Назовите основные функции OLAP-систем.
43. Какие преимущества дает использование OLAP систем?
44. Что такое Data Mining?
45. Назовите основные задачи Data mining.
46. Дайте определение Visual mining.
47. Назовите основные возможности визуализации данных.

48. Что такое Text Mining
49. Как сделать доступным статистический анализ данных в Excel?
50. Каким образом готовятся данные для проведения статистической обработке в Excel?
51. Какие методы статистического анализа доступны в Excel?
52. Какие пакеты прикладных программ математической статистики вы знаете?
53. Назовите ведущих вендоров программных продуктов на рынке платформ для бизнес-анализа и отчетности.
54. Назовите основные возможности SAP Crystal Server.
55. Что такое SAP BW?
56. Какое очевидное преимущество имеет Pentaho-BI Suite?
57. Дайте определение понятию База Данных.
58. Дайте определение понятию система управления базой данных – СУБД.
59. Назовите основные функции СУБД.
60. Назовите модели СУБД.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Селиванова, И. А. Построение и анализ алгоритмов обработки данных : учебнометодическое пособие / И. А. Селиванова, В. А. Блинов. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 108 с. — ISBN 978-5-7996-1489-8. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98278> (дата обращения: 01.12.2020).

2. Агалаков, С. А. Статистические методы анализа данных : учебное пособие / С. А. Агалаков. — Омск : ОмГУ, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-7779-2187-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103047> (дата обращения: 01.12.2020)

3. Храмов, А. Г. Методы и алгоритмы интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А. Г. Храмов. — Самара : СамГУ, 2019. — 176 с. — ISBN 978-5-7883-1414-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148603> (дата обращения: 01.12.2020).

б) дополнительная литература:

1. Бекарева, Н. Д. Дискретная математика : учебное пособие / Н. Д. Бекарева. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-3952-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152270> (дата обращения: 01.12.2020).

2. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник / В. С. Ростовцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-3768-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122180> (дата обращения: 01.12.2020). —

3. Граецкая, О. В. Математические и инструментальные методы принятия решений : учебное пособие / О. В. Граецкая, Ю. С. Чусова, Н. С. Ксенз. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2020. — 146 с. — ISBN 978-5-9275-3399-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170344>

Список литературы верен:
Директор НБ

Обновленская М. В.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. ЭБС Университетская библиотека ONLINE [Реферативный журнал. Серия 8. Науковедение.](#)
2. Международная реферативная база данных SCOPUS. <http://www.scopus.com/>
3. Международная реферативная база данных Web of Science. <http://wokinfo.com/russian/>
4. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://elibrary.rsl.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Лекционные занятия

Основа освоения дисциплины – лекция, целью которой является целостное и логичное рассмотрение основного материала курса. Вместе с тем значимость лекции определяется тем, что она не только способствует выработке логического мышления, но и способствует развитию интереса к пониманию современной действительности.

Задача аспирантов в процессе умелой и целеустремленной работы на лекциях – внимательно слушать преподавателя, следить за его мыслью, предлагаемой системой логических посылок, доказательств и выводов, фиксировать (записывать) основные идеи, важнейшие характеристики понятий, теорий, наиболее существенные факты. Лекция задает направление, содержание и эффективность других форм учебного процесса, нацеливает аспирантов на самостоятельную работу и определяет основные ее направления (подготовку к практическим занятиям, выполнение творческих заданий, рефератов, решение контекстных задач).

Записывание лекции – творческий процесс. Запись лекции крайне важна. Это позволяет надолго сохранить основные положения лекции; способствует поддержанию внимания; способствует лучшему запоминанию материала. Важно уметь оформить конспект так, чтобы важные моменты были выделены графически, а главную информацию следует выделять в самостоятельные абзацы, фиксируя ее более крупными буквами или цветными маркерами. Конспект должен иметь поля для заметок. Это могут быть библиографические ссылки и, наконец, собственные комментарии. Для быстрой записи текста можно придумать условные знаки, при этом таких знаков не должно быть более 10–15. Условные обозначения придумывают для часто встречающихся слов (существует, который, каждый, точка зрения, на основании и т.п.).

Перед каждой лекцией необходимо внимательно прочитать материал предыдущей лекции. В рабочей тетради графически выделить: тему лекции, основные теоретические положения. Подготовленный аспирант легко следит за мыслью преподавателя, что позволяет быстрее запоминать новые понятия, сущность которых выявляется в контексте лекции. Повторение материала облегчает в дальнейшем подготовку к экзамену. Затем надо ознакомиться с материалом темы по учебнику, внести нужные уточнения и дополнения в лекционный материал. После усвоения каждой темы рекомендуется проверять свои знания, отвечая на контрольные вопросы по теме.

Практические занятия

Целью практических занятий является закрепление, расширение, углубление теоретических знаний, полученных на лекциях и в ходе самостоятельной работы, развитие познавательных способностей.

Являясь частью образовательного процесса, семинар преследует ряд основополагающих задач:

- работа с источниками, которая идет на уровнях индивидуальной самостоятельной работы и в ходе коллективного обсуждения;

- формирование умений и навыков индивидуальной и коллективной работы, позволяющих эффективно использовать основные методы исследования, грамотно выстраивать его основные технологические этапы (знакомство с темой и имеющейся по ней информацией, определение основной проблемы, первичный анализ, определение подходов и ключевых узлов механизма ее развития, публичное обсуждение, предварительные выводы);

- анализ поставленных проблем, умение обсуждать тему, высказывать свое мнение, отстаивать свою позицию, слушать и оценивать различные точки зрения, конструктивно полемизировать, учиться

думать, говорить, слушать, понимать, находить точки соприкосновения разных позиций, их разумного сочетания;

- формирование установок на творчество;
- диалог, внутренний и внешний; поиск и разрешение проблемы в рамках имеющейся о ней информации;
- поиск рационального зерна в самых противоречивых позициях и подходах к проблеме;
- открытость новому и принципиальную возможность изменить свою позицию и вытекающие из нее решения, в случае получения новой информации и связанных с ней обстоятельств сознательный отход от подготовленного к семинару текста во время своего, построенного на тезисном изложении фактов и мыслей, когда конспект привлекается лишь в том случае, когда надо привести какие-то факты.

Для эффективной работы на практическом занятии аспиранту необходимо учесть и выполнить следующие требования по подготовке к нему:

1. Внимательно прочитать, как сформулирована тема, определить ее место в учебном плане курса, установить взаимосвязи с другими разделами.
2. Познакомиться с целью и задачами работы на практическом занятии, обратив внимание на то, какие знания, умения и навыки аспирант должен приобрести в результате активной познавательной деятельности.
3. Проработать основные вопросы и проблемы (задания), которые будут рассматриваться и обсуждаться в ходе практического занятия.
4. Подобрать литературу по теме занятия; найти соответствующий раздел в лекциях и в рекомендуемых пособиях.
5. Добросовестно проработать имеющуюся научную литературу (просмотреть и подобрать информацию, сделать выписки (конспектирование узловых проблем), обработать их в соответствии с задачами практического занятия.
6. Обдумать и предложить свои выводы и мысли на основании полученной информации (предварительное осмысление).
7. Продумать развернутые законченные ответы на предложенные вопросы, предлагаемые творческие задания и контекстные задачи, опираясь на материал лекций, расширяя и дополняя его данными из учебника, дополнительной литературы, составить план ответа, выписать терминологию.

Видами заданий на практических занятиях:

- *для овладения знаниями*: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.
- *для закрепления и систематизации знаний*: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, ответы на контрольные вопросы, аналитическая обработка текста, подготовка мультимедиа сопровождения к защите рефератов, и др.
- *для формирования умений*: решение контекстных задач, подготовка к деловым играм, выполнение творческих заданий, анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Работа с научной и учебной литературой

Важнейшим средством информации, распространения знаний является книга. Работа с книгой состоит в том, чтобы облегчить специалистам возможность добывать из книги необходимые знания, отобрать нужную информацию наиболее эффективно и при возможно меньших затратах времени.

Приступая к изучению дисциплины необходимо внимательно просмотреть список основной и дополнительной литературы, определить круг поиска нужной информации. Если книг на одну тему несколько, то необходимо, прежде всего, просмотреть их, ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловием, аннотацией или введением, характером и стилем изложения материала. Выбор необходимой литературы и периодики осуществляется самостоятельно, так как даже опытный библиограф не в состоянии учесть индивидуальные интересы.

Обучающийся должен внимательно изучить электронные каталоги и картотеки. Лаконичные каталожные карточки несут богатую информацию: фамилия автора, название книги, его подзаголовок, научное учреждение, подготовившее издание, название издательства, год выхода книги, количество страниц. Обязательный справочный материал поможет вам в подборе необходимой литературы.

Изучение книги целесообразно начинать с предварительного знакомства с ней: просмотреть введение, оглавление, заключение, библиографию или список использованной литературы. Во введении или предисловии автор обычно формулирует задачи, которые ставятся в книге. Внимательно изучив оглавление, аспирант узнает общий план книги, содержание ее, а в научных трудах и основные мысли автора. К оглавлению полезно обращаться не только при предварительном знакомстве с книгой, но и в процессе повторного и выборочного чтения, завершения его.

После предварительного знакомства с книгой следует приступить к первому чтению, главная цель которого - понять содержание в целом. Это предварительное чтение - знакомство с книгой и выделение в ней всего того, что наиболее существенно и требует детальной проработки в другое время.

Следующим этапом является повторное чтение или чтение с проработкой материала - это критический разбор читаемого с целью глубокого проникновения в его сущность, конспектирования.

Рекомендации по подготовке к экзамену

Формой итогового контроля знаний аспирантов по дисциплине является экзамен.

Экзамен, на который явка обязательна, проводится согласно расписанию учебных занятий. Экзамен является формой отчетности, фиксирующей, что аспирант выполнил необходимый минимум работы по освоению определенного раздела образовательной программы.

Подготовка к экзамену и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от аспиранта систематической работы:

1) не пропускать аудиторские занятия (лекции, практические занятия);

2) активно участвовать в работе семинаров (выступать с сообщениями, проявляя себя в выполнении всех видов заданий – устном опросе, творческих заданиях, в решении и обсуждении контекстных задач, в деловой игре, выполнять все требования преподавателя по изучению курса, приходить подготовленными к занятию).

Подготовка к экзамену предполагает самостоятельное повторение ранее изученного материала не только теоретического, но и практического.

Для допуска к экзамену аспиранту необходимо получить за семестр не менее 55 баллов.

Систематическая и своевременная работа по освоению знаний становится залогом получения экзамен «автоматом» при получении более 55 баллов. Таким образом, экзамен может быть выставлен без опроса – по результатам работы аспиранта в течение семестра.

Аспиранты, не набравшие 55 баллов, готовятся к экзамену, на котором должны показать, что материал курса ими освоен.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

- Python 3.x
- Scikit
- PyTorch
- Pundas
- NumPy
- Matplotlib/Seaborn

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование учебной аудитории	Оснащение учебной аудитории
Учебная аудитория для проведения лекционных	Оснащение: Специализированная мебель на 25 посадочных мест с ПК (одно для преподавателя),

<p>занятий (ауд. № 114, площадь – 75 м²).</p>	<p>телевизор LG – 1шт, серверный шкаф с оборудованием – 1шт, сервер Supermicro на 50 ТБ – 1шт, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета, информационно-образовательные стенды – 3ш, стол переговорный на 8 посадочных мест</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. № 109, площадь – 45,43м²).</p>	<p>Оснащение: Специализированная мебель на 17 посадочных мест с ПК (одно для преподавателя), телевизор LG – 1шт, серверный шкаф с оборудованием – 1шт, сервер Supermicro на 50 ТБ – 1шт, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета</p>
<p>Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов: Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м2)</p>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лабораторной работы (ауд. № 112, площадь – 45,43м²).</p>	<p>Оснащение: Специализированная мебель на 17 посадочных мест с ПК (одно для преподавателя), телевизор LG – 1шт, серверный шкаф с оборудованием – 1шт, сервер Supermicro на 50 ТБ – 1шт, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета</p>
<p>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. № 115, площадь – 61,03 м²).</p>	<p>Оснащение: Специализированная мебель на 25 посадочных мест с ПК с видеокартами (одно для преподавателя), телевизор LG – 1шт, серверный шкаф с оборудованием – 1шт, сервер Supermicro на 50 ТБ – 1шт, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета, информационно-образовательные стенды – 3ш</p>

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий аспиранту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- аспиранту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий аспиранту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию аспиранта экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию аспиранта экзамен проводится в устной форме.

Программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями по специальности 1.2. Компьютерные науки и информатика и учебного плана программы подготовки 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Авторы: Шлаев Д.В., кандидат технических наук, доцент
Шуваев А.В., доктор экономических наук, профессор



Рецензент:
Тамбиева Д.А., доктор экономических наук, доцент



Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры протокол № 5 от 30 января 2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГТ по специальности 1.2. Компьютерные науки и информатика и учебного плана программы подготовки 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Зав. кафедрой



Шлаев Д.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета цифровых технологий протокол № 1 от 6 февраля 2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГТ по специальности 1.2. Компьютерные науки и информатика и учебного плана программы подготовки 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Председатель учебно-методической комиссии
факультета цифровых технологий, доцент



Ермакова А.Н.

