

**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**

2.1.9.1 Математическое моделирование экономических процессов

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**

Целями дисциплины «Математическое моделирование экономических процессов»

являются:

- изучение основных принципов математического моделирования экономических процессов
- анализ применяемых экономико-математических моделей;
- формирование базовых принципов построения и исследования экономико-математических моделей

## **2. 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:**

- о фундаментальном единстве наук, о дальнейшем развитии естествознания;
- о взаимосвязи научных дисциплин, для которых математическое моделирование является междисциплинарной категорией.

### **Умения:**

- модели, нашедшие широкое применение в экономике;
- методы практической работы с моделями для генерирования обоснованных управленческих решений.

### **Навыки:**

- исследования моделей с учетом их структуры и применимости;
- использования информации для прогноза экономического развития при построении модели.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Учебная дисциплина «Математическое моделирование экономических процессов» относится к образовательному компоненту части блока 2.1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору.

Изучение дисциплины осуществляется:

аспирантами очной формы обучения - в 4 семестре

В результате изучения данной дисциплины исследователь должен овладеть знаниями о методах разработки, обучения, внедрения и эксплуатации нейронных сетей.

Освоение дисциплины «Математическое моделирование экономических процессов» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

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 «Математическое моделирование экономических процессов» в соответствии с рабочим учебным планом составляет 72 час. (2 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			
4	72/2	18	18		36		зачет
<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		
	Балансовые модели	16	6	6		8	
	Модели экономических процессов	24	6	6		8	
	Математическое моделирование в микроэкономике	16	4	4		10	
	Математическое моделирование в макроэкономике	16	4	4		10	
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	

### 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
Сущность социально-экономических процессов	Сущность социально-экономических процессов. Практическая и когнитивная актуализация процессов. Классификация социально-экономических и политических процессов. Сущность экономико-математических моделей. Этапы принятия решений. Классификация методов менеджмента.	4	
Линейное программирование. Экономическая интерпретация задач линейного программирования	Постановка задачи линейного программирования. Экономическая интерпретация задач линейного программирования. Проверка сбалансированности планов. Требования совместности условий. Графический метод решения задач линейного программирования. Идея симплекс-метода.	2	
Нелинейное программирование	Классификация и общая постановка задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Метод кусочно-линейной аппроксимации.	2	
Теория игр и теория очередей	Управление в условиях неопределенности. Оценка риска в «играх с природой». Основные понятия теории очередей. Система с отказами. Система с неограниченной длиной очереди. Система с постоянным временем обслуживания.	2	
Модели и методы и исследования социальных процессов	Общенаучные методы исследования: анализ и синтез, индуктивный и дедуктивный методы познания, аналогия, моделирование, восхождение от абстрактного к конкретному. Системный анализ, как общенаучный метод исследования. «Дерево целей». Социометрия: понятие, определение и значение. Индивидуальные методы экспертных оценок. Коллективные методы экспертных оценок. Интервью и анкетирование, как формы экспертных опросов. Технология разработки научно-исследовательских программ.	2	
Модели региональной экономики	Прогнозирование показателей развития региона. Модель оптимизации размещения регионального заказа по предприятиям. Модели оптимизации использования земельных ресурсов. Налоговая политика. Модель формирования набора стратегических зон хозяйствования.	2	

Модели маркетинга	Игровая модель обмена товарами (модель Эджворта). Задача прикрепления потребителей к поставщикам. Модель определения стадии жизненного цикла товара. Модель выбора сегментов рынка. Структурная модель спроса.	2	
Модели менеджмента	Модели размещения и развития производства. Проблема регулирования производства. Модель формирования портфеля. Модель оценки риска проекта. Модель деления риска. Модели коммерческого кредитования. Модель бюджетирования корпорации. Модель оптимизации параметров реорганизационной политики. Модель оптимизации управления нововведениями: стратегия диверсификации. Модель оптимизации управления продажами и трансакциями. Модель оптимизации управления ресурсным потенциалом: стратегия «отсечение лишнего»	2	
Итого		18	

**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
Линейное программирование. Экономическая интерпретация задач линейного программирования	Задачи линейного и нелинейного программирования. Математические модели и математическое моделирование в экономике. Линейные модели, их место, роль и особенности.	4	
Нелинейное программирование	Графоаналитический метод решения задач ЛП и его особенности. Симплекс-метод решения задачи ЛП и его особенности.	2	
Сущность социально-экономических процессов	Двойственность в задачах ЛП. Теоремы двойственности. Экономическая интерпретация соотношений двойственности и двойственных оценок. Целочисленные задачи линейного программирования	2	
Модели и методы и исследования социальных процессов	Нелинейное программирование. Моделирование сферы потребления и производства. Транспортная задача линейного программирования (ТЗЛП)	2	
Теория игр и теория очередей	Элементы теории игр. Понятие о смешанных стратегиях. Связь матричных игр с линейным программированием.	2	
Модели региональной экономики	Балансовые модели. Экономико - математические модели межотраслевого баланса производства и распределения продукции	2	

Модели маркетинга	Элементы теории графов, массового обслуживания и сетевого планирования. Основные понятия теории графов. Эйлеровы графы, Гамильтоновы графы, орграфы, плоские графы. Элементы теории массового обслуживания	2	
Модели менеджмента	Динамическое программирование и оптимальное управление. Задачи динамического программирования	2	
<b>Итого</b>		<b>18</b>	

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Очная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Подготовка к собеседованиям	9			
Подготовка к тестированию	9			
Подготовка к дискуссии	9			
Подготовка к выполнению практико-ориентированному заданию	9			
<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>			

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Математическое моделирование экономических процессов» 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 «Математическое моделирование экономических процессов».

2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Математическое моделирование экономических процессов».

3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Математическое моделирование экономических процессов».

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	Применение математического моделирования экономических процессов для решения задач АПК	1-7	1-4	1
2	Математические модели анализа бизнес-процессов фирмы	1-7	1-4	1

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математическое моделирование экономических процессов»**

### **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. Социально-экономические системы, методы их исследования и моделирования.
2. Этапы экономико-математического моделирования.
3. Классификация экономико-математических методов и моделей.
4. Понятие линейного программирования. Примеры задач линейного программирования.
5. Формы записи задач линейного программирования.
6. Способы преобразования моделей задач линейного программирования.
7. Геометрическая интерпретация и графическое решение задач линейного программирования с двумя переменными.
8. Анализ модели на чувствительность.
9. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования с переменными.
10. Свойства решений задач линейного программирования.
11. Общая идея симплексного метода.
12. Построение начального опорного плана при решении задачи линейного программирования симплексным методом.
13. Признак оптимальности опорного плана. Симплексные таблицы.
14. Переход к не худшему опорному плану при решении задачи линейного программирования симплексным методом.
15. Альтернативный оптимум: признак бесконечности множества оптимальных планов.
16. Понятие о вырожденности. Зацикливание.
17. Метод искусственного базиса (М - метод).
18. Понятие двойственности для симметричных задач линейного программирования.
19. Несимметричные двойственные задачи.
20. Геометрическая интерпретация двойственных задач.
21. Теоремы двойственности и их экономическое содержание.
22. Анализ решения задачи линейного программирования.
23. Постановка задачи целочисленного программирования.
24. Графическое решение задачи целочисленного программирования.
25. Решение задачи целочисленного программирования методом Гомори.
26. Метод ветвей и границ.
27. Постановка транспортной задачи по критерию стоимости в матричной форме.
28. Построение исходного опорного плана транспортной задачи методами «северозападного» угла, минимального элемента, аппроксимации Фогеля.
29. Понятие цикла.
30. Метод потенциалов. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.
31. Решение транспортной задачи распределительным методом.
32. Решение транспортной задачи с открытой моделью.
33. Транспортная задача с ограничениями на пропускную способность.
34. Транспортная задача по критерию времени.
35. Основные понятия теории игр, классификация игр.

36. Формальное представление игр. 19
37. Антагонистические игры.
38. Игры с ненулевой суммой и кооперативные игры.
39. Позиционные игры.
40. Рисковые ситуации.
41. Портфельный анализ.
42. Постановка задачи нелинейного программирования.
40. Графоаналитическое решение задачи нелинейного программирования.
41. Метод множителей Лагранжа.
42. Градиентные методы.
43. Регрессионный и корреляционный анализ.
44. Методы скользящего среднего и экспоненциального сглаживания.
45. Основные модели управления запасами.
46. Модель управления запасами, учитывающая скидки

### Тестовые задания

Количество слоев в однослойной нейронной сети:

- 1
- 2
- 3
- 4

В классическом машинном обучении ...

- результат в большей степени зависит от правильного выбора параметров для представления объектов, а не от самого алгоритма
- для большинства решаемых задач заранее неизвестно, какие алгоритмы необходимо выбрать для получения оптимального решения
- для большинства решаемых задач заранее неизвестно, какие параметры необходимо выбрать для получения оптимального решения
- параметры для представления объектов выбираются с использованием нейросетей

В машинном обучении при использовании способа «обучение с учителем» возможно решение следующих задач:

- кластеризации
- классификации
- виртуализации
- консолидации

В машинном обучении при использовании способа «обучение без учителя» возможно решение следующих задач:

- консолидации
- классификации
- виртуализации
- кластеризации

Обширный подраздел искусственного интеллекта, изучающий методы построения алгоритмов, способных обучаться, это - ...

- машинное обучение
- генетические алгоритмы
- искусственные нейронные сети
- анализ данных

Самостоятельное получение знаний интеллектуальной системой в процессе её работы называется

- машинное обучение
- навигация и планирование движения
- генетический алгоритм
- искусственная нейронная сеть

Технология централизованной обработки информации обладает следующими характеристиками:

- отчуждение специалиста от процесса обработки информации, препятствующее правильности выработки управленческих решений
- возможность обращения пользователя к большим массивам информации
- наличие крупного вычислительного центра, оснащенного большой ЭВМ
- легкость внедрения решений по развитию и совершенствованию технологии
- обработка информации происходит непосредственно на рабочих местах специалистов

Последовательность действий в машинном обучении при реализации способа «обучение с учителем»:

1. представить тренировочный набор данных в виде числового вектора, содержащего признаки
2. поставить в соответствие каждому вектору признаков метку, которая однозначно идентифицирует элемент из набора данных и соответствующий ему вектор
3. подать набор признаков и соответствующих им меток на вход алгоритма
4. провести обучение, получив модель (алгоритм + «натренированные» параметры)
5. использовать обученную модель для работы с другими данными, не входящими в тренировочный набор

Введите название термина в именительном падеже единственного числа (название может состоять из нескольких слов).  информационная технология

- это совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества (информационного продукта) о состоянии объекта, процесса или явления.

### Вопросы к зачету

1. Понятие модели, свойства модели.

2. Классификация моделей.
3. Математическая модель.
4. Основные этапы математического моделирования.
5. Математическая модель транспортной задачи.
6. Математическая модель задачи о выпуске продукции.
7. Математическая модель задачи о ранце.
8. Случайные процессы и их классификация.
9. Математическая модель задачи о назначениях.
10. Предмет, задача и основные понятия математического программирования.
11. Классификация задач математического программирования.
12. Задача линейного программирования и ее общая форма.
13. Приведение задачи линейного программирования к канонической форме.
14. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
15. Возможные множества решений задачи линейного программирования.
16. Общая характеристика симплекс – метода.
17. Заполнение начальной симплекс – таблицы.
18. Критерий оптимальности плана задачи линейного программирования.
19. Метод построения нового плана в рамках симплекс – метода.
20. Вспомогательная задача.
21. Модель транспортной задачи в форме таблицы.
22. Балансировка транспортной задачи.
23. Метод северо-западного угла.
24. Общая характеристика метода потенциалов.
25. Проверка плана транспортной задачи на оптимальность.
26. Построение нового плана в методе потенциалов.
27. Предмет, область применения и основные понятия теории графов.
28. Предмет и область применения системы сетевого планирования и управления.
29. Сетевой график и его элементы.
30. Параметры событий и работ.
31. Методика расчета параметров сетевого графика.
32. Критический путь и его содержательный смысл.
33. Постановка задачи о кратчайшем маршруте.
34. Метод решения задачи о кратчайшем маршруте.
35. Постановка задачи о максимальном потоке.
36. Разрез и его пропускная способность.
37. Методология метода ветвей и границ.

38. Постановка задачи коммивояжера.
39. Алгоритм приведения матрицы расходов в задаче коммивояжера.
40. Алгоритм деления множества маршрутов на части.

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

### **а) основная литература:**

1. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебное пособие / В.В. Федосеев, А.Н. Тармаш, И.В. Орлова, В.А. Половников ; под ред. В.В. Федосеева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 302 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238- 00819-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114535>

2. Гетманчук, А.В. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие / А.В. Гетманчук, М.М. Ермилов. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2018. - 186 с. : ил. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5- 394-01575-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496107>

3. Новиков, А.И. Экономико-математические методы и модели : учебник / А.И. Новиков. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 532 с. : ил. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02615-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454090>

### **б) дополнительная литература:**

1. Балдин, К.В. Математические методы и модели в экономике : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; ред. К.В. Балдин. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2017. - 328 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-0313-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103331>

2. Баврин, И.И. Математическая обработка информации : учебник / И.И. Баврин. - Москва : Прометей, 2016. - 261 с. : схем., ил., табл. - ISBN 978-5-9908018-9-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439182>

3. Иванова, В.В. Основы бизнес-информатики : учебник / В.В. Иванова, Т.А. Лёзина, А.А. Салтан ; под ред. В.В. Ивановой ; Санкт-Петербургский государственный университет. - Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2014. - 244 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-288-05538-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458093>

Список литературы верен:  
Директор НБ

Обновленская М. В.

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

1. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/index.php>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал <http://window.edu.ru>
4. Университетская информационная система Россия <https://uisrussia.msu.ru>
5. Федеральный образовательный портал «Экономика. Социология. Менеджмент» <http://ecsocman.hse.ru>
6. Административно-управленческий портал <http://www.aup.ru/>
7. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>
8. Интернет-проект «Корпоративный менеджмент», раздел «Бизнес-планирование» <https://www.cfin.ru/business-plan/>
9. Проект «Бюджет РФ» (мониторинг экономических показателей) <http://budgetrf.ru/>
10. Компьютерные информационно-правовые системы «Консультант» <http://www.consultant.ru>, «Гарант» <http://www.garant.ru>.
11. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.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 подзаголовки, 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 зачету**

Формой итогового контроля знаний аспирантов по дисциплине является зачет.

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

Подготовка к зачету 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).**

MicrosoftWindowsServerSTDCOREAllLng License/ SoftwareAssurancePack Academic OLV  
16LicensesLevelEAdditionalProductCoreLic 1Year

MicrosoftSQLCALAllLngLicense/SoftwareAssurance Pack Academic OLV 1License LevelE Enterprise DvcCAL 1Year  
Kaspersky Total Security Russian Edition.

Adobe Creative Cloud for teams – All Apps ALL (Adobe Creative Suite, Adobe Illustrator, Adobe InDesign, Adobe Muse, Adobe Dreamweaver, Adobe Bridge, Adobe Fireworks, Adobe Photoshop, Lightroom, Adobe Photoshop, Adobe Premiere Pro)

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

<b>Наименование учебной аудитории</b>	<b>Оснащение учебной аудитории</b>
<b>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий</b> (ауд. № 114, площадь – 75 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: Специализированная мебель на 25 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, информационно-образовательные стенды – 3ш, стол переговорный на 8 посадочных мест
<b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа</b> (ауд. № 109, площадь – 45,43м <sup>2</sup> ).	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
<b>Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:</b> Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м <sup>2</sup> )	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.
<b>Учебная аудитория для проведения занятий лабораторной работы</b> (ауд. № 112, площадь – 45,43м <sup>2</sup> ).	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
<b>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</b> (ауд. № 115, площадь – 61,03 м <sup>2</sup> ).	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

### **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.

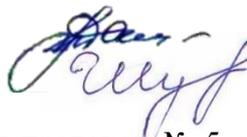
Программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями по специальности 1.2. Компьютерные науки и информатика и учебного плана программы подготовки 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

**Автор:** Аникуев С.В. к.т.н, доцент



**Рецензенты:**

Тамбиева Д.А., доктор экономических наук, доцент  
Шуваев А.В., доктор экономических наук, профессор



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.

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины  
«Нейронные сети»**

по подготовке аспирантов по направлению

1.2  
код

Компьютерные науки и информатика  
направление подготовки

1.2.2.

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ  
Программа подготовки

**Форма обучения – очная.**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 з.е., 72 час.**

**Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий**

Лекции – 18 ч., практические занятия -18 ч.,  
Самостоятельная работа – 36 ч.

**Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у аспирантов знаний и навыков в области разработки, внедрения и использования нейронных сетей. Данная цель соотносится с целью образовательной программы в части фундаментальных основ, моделей и методов искусственного интеллекта

**Место дисциплины в структуре ОП**

Учебная дисциплина «Нейронные сети» относится к образовательному компоненту части блока 2.1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору.

**Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины**

**Знания:** архитектуры классических нейросетевых моделей; алгоритмов обучения нейронных сетей; способов применения нейронных сетей для решения различных прикладных задач.

**Умения:** конструировать нейронные сети; обучать нейронные сети; применять нейронные сети для решения прикладных задач.

**Навыки:** моделирования нейронных сетей.

**Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)**

Освоение методик по теме и написание кандидатской диссертации

**Форма контроля**

Зачёт – 4 семестр

**Автор(ы):**

Доцент Аникуев С.В.