Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алтухов Александр Юрьевич
Должность: Проректор по научной работе и международной деятельности
Дата подписания: 24.10.2028 16:07:24
Уникальный программный ключ:
6ebad00d2e2038[illegible]

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Интеллектуальные системы анализа и классификации квазипериодических сигналов»

Цель преподавания дисциплины

Освоение теоретических основ и практических навыков в области математических методов обработки квази-периодических сигналов и формирование у аспирантов умений и навыков обработки плохо структурированных экспериментальных данных в сложных системах с использованием современных математических методов и стандартных пакетов анализа данных с использованием компьютерных и информационных технологий.

Задачи изучения дисциплины

– формирование способностей разработки новых вычислительных технологий анализа квазипериодических процессов на основе результатов исследований сложных систем;

– приобретение знаний и формирование способностей в области использования математических моделей, численных методов и программных средств для получения, накопления, обработки и систематизации данных и знаний о квазипериодических сигналах в сложных системах;

– получение углубленных знаний о типах квазипериодических сигналов, их обработке и анализе, включая амплитудный и частотный анализ, корреляционный и спектральный анализ сигналов;

– освоение основных принципов статистической обработки квазипериодических сигналов, числовых массивов и изображений, полученных в экспериментах;

– получение навыков расчетов основных статистических характеристик результатов экспериментов, анализа временных рядов и прогнозирования;

– освоение современных стандартных программных пакетов, позволяющих автоматизировать процесс обработки экспериментально полученных квазипериодических сигналов;

– приобретение аспирантом познаний о методах компьютерного распознавания и синтеза изображений для биологических и медицинских исследований.

Разделы дисциплины

Методы получения и типы представления квазипериодических сигналов.

Понятие квазипериодического сигнала, его основные особенности, цифровая передача и хранение сигналов.

Цифровые модели квазипериодических сигналов.

Методы обработки сигналов во временной области.

Методы обработки сигналов в частотной области.

Сегментация квазипериодических сигналов.

Методы двумерного представления сигналов и методы анализа получаемых изображений.

Вейвлет-анализ квазипериодических сигналов.

Классификация биомедицинских изображений и проблема автоматизации их анализа.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научной работе и международной деятельности
_____ А.Ю. Алтухов
(подпись, инициалы, фамилия)
«__» ноября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные системы анализа и классификации квазипериодических сигналов
(наименование дисциплины)

Научная специальность 2.3.1.
(шифр согласно номенклатуре специальностей)

Системный анализ, управление и обработка информации, статистика
(наименование специальности)

Форма обучения очная
(очная, заочная)

Курск – 2025

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика, на основании учебного плана, одобренного Ученым советом университета протокол № 11 от «26» мая 2025 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика на заседании кафедры биомедицинской инженерии, протокол № 3 от «24» октября 2025 г.

Зав. кафедрой _____ Серегин С.П.

Разработчик программы _____ д.т.н., профессор Филист С.А.
(*ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.*)

СОГЛАСОВАНО:

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Начальник ОПиАКВК _____ Милостная Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана программы подготовки по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика, одобренного Ученым советом университета протокол № 11 «25» 05 2026 г. на заседании кафедры БМИ № 3 от 16.10.2026г.
(*наименование кафедры, дата, номер протокола*)

Зав. кафедрой _____ Серегин С.П.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана программы подготовки по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика, одобренного Ученым советом университета протокол № ____ «____» _____ 20___ г. на заседании кафедры _____
(*наименование кафедры, дата, номер протокола*)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана программы подготовки по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика, одобренного Ученым советом университета протокол № ____ «____» _____ 20___ г. на заседании кафедры _____
(*наименование кафедры, дата, номер протокола*)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Интеллектуальные системы анализа и классификации квазипериодических сигналов» является освоение теоретических основ и практических навыков в области математических методов обработки квази-периодических сигналов и формирование у аспирантов умений и навыков обработки плохоструктурированных экспериментальных данных в сложных системах с использованием современных математических методов и стандартных пакетов анализа данных с использованием компьютерных и информационных технологий.

1.2 Задачи дисциплины:

– формирование способностей разработки новых вычислительных технологий анализа квазипериодических процессов на основе результатов исследований сложных систем;

– приобретение знаний и формирование способностей в области использования математических моделей, численных методов и программных средств для получения, накопления, обработки и систематизации данных и знаний о казипериодических сигналах в сложных системах;

– получение углубленных знаний о типах квазипериодических сигналов, их обработке и анализе, включая амплитудный и частотный анализ, корреляционный и спектральный анализ сигналов;

– освоение основных принципов статистической обработки квазипериодических сигналов, числовых массивов и изображений, полученных в экспериментах;

– получение навыков расчетов основных статистических характеристик результатов экспериментов, анализа временных рядов и прогнозирования;

– освоение современных стандартных программных пакетов, позволяющих автоматизировать процесс обработки экспериментально полученных квазипериодических сигналов;

– приобретение аспирантом познаний о методах компьютерного распознавания и синтеза изображений для биологических и медицинских исследований.

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

Обучающиеся должны

знать:

–основные методы обработки квазипериодических сигналов

–методы исследования сложных систем, особенности биологического объекта как объекта исследований.

–методы анализа квазипериодических сигналов сложных систем

–базовые методы обработки квазипериодических сигналов

–методы обработки изображений

уметь:

– принимать решения по результатам обработки квазипериодических сигналов в медико-биологической практике

– разрабатывать новые вычислительные технологии на основе результатов исследований живых систем.

– разрабатывать, модифицировать и оптимизировать методы анализа и синтеза сложных систем

– использовать комплекс существующих базовых методов обработки квазипериодических сигналов, в том числе, математической статистики, теории нейронных сетей, нечеткой логики принятия решений

– использовать пакеты визуального моделирования для исследования сложных систем

владеть:

– техникой проведения эксперимента при исследовании сложных систем посредством авторских программ.

– стандартными приемами анализа квазипериодических сигналов и авторскими программами системного анализа

– навыками построения и проведения оптимальных экспериментов в сложных системах

– навыками работы с современным информационно-программным инструментарием обработки результатов научных исследований в области приборостроения и биотехнических систем и технологий

– методологией построения моделей сложных систем

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

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре. Дисциплина является обязательным разделом образовательной программы и входит в раздел 2.1.6.2(Ф) образовательного компонента индивидуального плана работы.

Дисциплина проводится в восьмом семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Таблица 2.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объём дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	не предусмотрено
практические занятия	18
экзамен	не предусмотрено
зачет	предусмотрено
Аудиторная работа (всего):	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	не предусмотрено
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	36
Контроль/зачет (подготовка к зачету)	не предусмотрено

Таблица 3.2 - Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости
		лек	лаб	пр.		
1	2	3	4	5	6	7
1	Методы получения и типы представления квазипериодических сигналов.	2	-	2	У1	С, ЗП
2	Понятие квазипериодического сигнала, его основные особенности, цифровая передача и хранение сигналов.	2	-	2	У1, МУ1	С, ЗП
3	Цифровые модели квазипериодических сигналов.	2	-	2	У1, У2 МУ1	С, ЗП
4	Методы обработки сигналов во временной области	2	-	2	У1, У2 МУ1	С, ЗП
5	Методы обработки сигналов в частотной области	2	-	2	У1, У2 МУ1	С, ЗП
6	Сегментация квазипериодических сигналов	2	-	2	У1, У2 МУ1	С
7	Методы двумерного представления сигналов и методы анализа получаемых изображений	2	-	2	У1, У2 МУ1	С, ЗП
8	Вейвлет-анализ квазипериодических сигналов	2	-	2	У1, МУ1	С
9	Классификация биомедицинских изображений и проблема автоматизации их анализа.	2	-	2	У1, У2 МУ1	С, ЗП

Примечание:

С – форма контроля – собеседование,

ЗП – форма контроля – защита практической работы

Таблица 2.3 - Краткое содержание лекционного курса

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Методы получения и типы представления квазипериодических сигналов.	Системный подход как методология разработки методов и технических средств сбора, представления и анализа медико-биологической информации. Особенности биологического объекта и экспериментальных данных о его свойствах и состоянии. Основные источники медико-биологических сигналов
2	Понятие квазипериодического сигнала, его основные особенности, цифровая передача и хранение сигналов.	Сигналы и их виды. Корреляционные характеристики квазипериодических сигналов. Понятие пространства сигналов. Понятие базиса в пространстве сигналов. Основные базисные функции. Дискретизация и квантование квазипериодических сигналов. Создание модулированных сигналов. Демодуляция сигналов.
3	Цифровые модели	Основные модели квазипериодических сигналов. Примеры

	квазипериодических сигналов.	моделирования сигналов средствами ядра MATLAB. Аппроксимация и интерполяция квазипериодических сигналов.
4	Методы обработки сигналов во временной области	Вычисление матрицы свертки. Метод взвешивания. Метод наименьших квадратов. Расчет интерполирующих фильтров. Назначение окон. Способы задания стандартных окон. Создание треугольного окна.
5	Методы обработки сигналов в частотной области	Оконное преобразование Фурье. Дискретное преобразование Фурье. Обратное преобразование Фурье. Преобразование Гильберта. Вещественный кепстр и минимально-фазовая реконструкция.
6	Сегментация квазипериодических сигналов	Требования к качеству сегментации квазипериодических сигналов. Понятие об опорной области квазипериодического сигнала. Способы синтеза опорной области квазипериодического сигнала.
7	Методы двумерного представления сигналов и методы анализа получаемых изображений	Представление одномерной последовательности отсчетов квазипериодического сигнала в виде векторно-множественной модели. Выделение ведущих ритмов в квазипериодическом сигнале. Многомерная свертка. Двумерное дискретное преобразование Фурье.
8	Вейвлет-анализ квазипериодических сигналов	Ограничения и недостатки преобразования Фурье. Непрерывное прямое вейвлет-преобразование. Вейвлеты в частотной области. Непрерывное обратное вейвлет-преобразование. Кратномасштабный анализ. Ортогональные вейвлеты. Дискретное вейвлет-преобразование.
9	Классификация биомедицинских изображений и проблема автоматизации их анализа.	Типы и характеристики, описывающие изображение. Две задачи распознавания зрительных образов: классификация и идентификация. Пространство признаков. Источники и характер помех. Отношение сигнал/шум.

2.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 3.4 –Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Структура экспертных систем	2
2	Ознакомление с инструментальной средой ARIS Toolset в части разработки объектно-ориентированных моделей	4
3	Разработка моделей технологического процесса в среде ARIS	4
4	Логический вывод	2
5	Имитационное моделирование	2
6	Анализ линейных систем управления	2
7	Критерии принятия решений	2
Итого		18

2.3 Самостоятельная работа аспирантов (СРО)

Таблица 3.5 – Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела (темы)	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРА, час.

1	2	3	4
1	Базовые концепции системного анализа. Методы системного анализа.	2 - 3 неделя	5
2	Основные свойства систем. Основные характеристики систем. Классификация систем.	4 - 5 неделя	5
3	Основные методы моделирования систем. Нечеткие модели и нечеткие алгоритмы принятия решений. Нечеткая логика. Типовые оптимизационные модели. Генетические алгоритмы.	6 - 8 неделя	5
4	Понятие ситуации и постановка задачи ее распознавания. Распознавание ситуаций на основе исчисления высказываний и растущих пирамидальных сетей.	9 - 12 неделя	5
5	Методы оценки информации. Повышение достоверности оценивания за счет использования априорных данных.	13 - 14 неделя	5
6	Методы линейного и нелинейного программирования.	15 - 16 неделя	5
7	Принятие решений в условиях стохастической неопределенности. Способы формирования экспертных групп. Способы интеграции экспертных оценок.	17 - 18 неделя	6
Итого			36

3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

Аспиранты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы обучающихсяв;

– заданий для самостоятельной работы;

– тем рефератов и докладов;

– вопросов к экзаменам и зачетам;

–методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

1. Собеседование

1. Особенности биологического объекта и экспериментальных данных о его свойствах и состоянии. Основные источники медико-биологических данных.
2. Способы представления медико-биологической информации.
3. Непрерывное и дискретное описание параметров биообъекта.
4. Особенности построения алгоритмов группировки наблюдений с использованием корреляционного метода.
5. Сущность корреляционных методов обработки данных.
6. Классификация биомедицинских изображений и проблема автоматизации их анализа.
7. Понятия пространства информативных признаков. разнородные признаки : сущность проблемы и ее решения.
8. Две задачи распознавания зрительных образов: классификация и идентификация. Пространство признаков.
9. Источники и характер помех. Отношение сигнал/шум.
10. Фильтрация плоских изображений. Анизотропная и рекуррентная фильтрации.
11. Системы признаков при описании изображений. Критерий полезности признаков при распознавании изображений.
12. Детерминированные и вероятностные системы признаков.
13. Корреляционные методы сегментации. Способы сравнения с эталоном.
14. Поясните, чем отличается циклическая свертка от обычной.
15. Разложение функций в ряд Фурье. Явление Гиббса.
16. С чем связаны искажения сигнала при его квантовании.
17. Свертка и ее использование при обработке сигналов: физические примеры и технические приложения.
18. Дискретизация непрерывных сигналов: практический выбор частоты дискретизации.
19. Сущность представления функций в спектральной области.
20. Преобразование Уолша
21. Методы фильтрации двумерных массивов: понятие маскирующей последовательности, “маска”, основные типы масок.
22. Цифровая фильтрация: сущность и реализация.
23. Понятие нелинейной фильтрации. Медианный фильтр.
24. Кепстральный анализ.
25. Методы фильтрации двумерных массивов: двумерная свертка.
26. Интеграл Фурье и его физическая реальность.
27. Весовые функции: циклическая дискретная свертка.
28. Дискретизация непрерывных сигналов: реализация и ограничения.
29. Квантование дискретной информации: задачи и реализация.
30. Сегментация кардиосигналов методами цифровой фильтрации.
31. Морфологические операторы в задачах сегментации.
32. Интерполяция и аппроксимация в задачах сегментации биомедицинских сигналов.
33. Методы выделения контуров на изображении при наличии шума.
34. Алгоритмы селекции дрейфа изолинии.

35. Методы деконволюции. Субтрактивная деконволюция.
36. Методы деконволюции. Прямая деконволюция.
37. Модуляция биосигналов.
38. частотно-временное представление сигналов
39. Видоизменение гистограмм
40. Методы фильтрации двумерных массивов
41. Выделение контуров на изображении при наличии шума
42. Спектральные методы предварительной обработки
43. Сегментация изображений
44. .Сегментация изображений корреляционными методами
45. .Выделение квазипериодов биосигналов методами цифровой фильтрации
46. .Сегментация ЭКГ
47. .Помехи при сегментации ЭКГ и алгоритмы их устранения
48. .Алгоритмы выделения QRS-комплексов
49. .Алгоритм выделения квазипериода
50. .Алгоритм селекции Т-зубцов
51. .Алгоритм селекции Р-зубцов
52. .Сегментация реограммы
53. .Корреляция и квазипериоды
54. .Анализ методов спектрального представления одномерных сигналов
55. .Представление медико-биологических сигналов многомерными сигналами
56. .Сравнительная характеристика одномерного и двумерного спектрального представления биомедицинских сигналов
57. .Методы выравнивания длин квазипериодов при построениидвумерной спектральной плоскости физических полей
58. .Выравнивание длин сегментов посредством интерполирования в пространстве сигналов
59. .Выравнивание длин квазипериодов в спектральной области
60. .Выравнивание сегментов изображения путем сдвига отсчетов в спектральной области
61. .Выравнивание сегментов изображения путем интерполирования в спектральной области

5. Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

При выполнении различных видов работ в ходе освоения дисциплины используются следующие образовательные инновационные технологии обучения:

- диалоговые, структурно-логические, проектные, диагностические технологии и технологии учебного исследования (к ним относятся информационно-коммуникационные технологии, метод критического мышления, проблемное обучение и игровые технологии, а также специфические методы исследования, такие, как наблюдение, анкетирование, интервью, сравнительный анализ);
- работа в группах;
-межличностная коммуникация;
- опытно-экспериментальные исследования;
- проведение научно-методических семинаров и конференций.

Ключевые образовательные технологии:

Диалоговые технологии: основаны на взаимодействии обучающегося и преподавателя или обучающихся между собой для обмена знаниями и идеями.

Структурно-логические технологии: помогают упорядочить информацию, выстраивать логические цепочки и делать выводы.

Проектные технологии: ориентированы на разработку конкретного проекта, где студент проходит все этапы от постановки задачи до получения результата.

Технологии учебного исследования: предполагают самостоятельное решение аспирантом поставленных задач, поиск, анализ и интерпретацию информации.

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ): включают использование цифровых инструментов, онлайн-ресурсов и платформ для сбора и обработки данных.

Технология проблемного обучения: строится на основе решения проблем, которые требуют от студента найти новое, ранее неизвестное знание.

Технологии развития критического мышления: направлены на формирование умения анализировать информацию, аргументировать свою позицию и делать обоснованные выводы.

Примеры методов исследования:

Сравнительный анализ: сопоставление различных объектов или явлений для выявления их сходств и различий.

Абстрагирование: выделение существенных признаков объекта и отвлечение от несущественных.

Индукция и дедукция: логические методы, позволяющие делать выводы от частного к общему (индукция) или от общего к частному (дедукция).

Наблюдение: систематическое и целенаправленное восприятие явлений действительности для сбора данных.

Анкетирование и опрос: методы сбора информации путем задавания вопросов большому количеству людей.

Интервью и собеседование: получение информации при личном общении с респондентом.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся.

Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, культурно-творческому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, а также примеры высокой духовной культуры, творческого мышления;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов);
- личный пример преподавателя, демонстрация им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности,

ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

6.1 Основная учебная литература

1. Улахович, Д. А. Введение в цифровую обработку сигналов : учебник / Д. А. Улахович. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 436 с. - URL: https://www.iprbookshop.ru/132779.html (дата обращения: 17.11.2025). - ISBN 978-5-9729-1128-8. - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

2. Воробьева, Ф. И. Приемы работы в пакете MathCAD. Основные вычислительные методы и их реализация в пакете : учебное пособие / Ф. И. Воробьева, Е. С. Воробьев. - Казань : Издательство КНИТУ, 2022. - 96 с. - URL: https://www.iprbookshop.ru/136181.html (дата обращения: 17.11.2025). - ISBN 978-5-7882-3286-7. - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

6.2 Дополнительная литература

3. Кравченко, В. Ф. Цифровая обработка сигналов атомарными функциями и вейвлетами : монография / В. Ф. Кравченко, Д. В. Чуриков ; под ред. В. Ф. Кравченко. - Москва : Техносфера, 2018. - 182 с. - URL: https://www.iprbookshop.ru/84710.html (дата обращения: 17.11.2025). - ISBN 978-5-94836-506-0. - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

4. Яцало, Б. И. Нечеткие интеллектуальные системы : конспект лекций : учебное пособие / Б. И. Яцало. - Москва : Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2020. - 132 с. - URL: https://www.iprbookshop.ru/116409.html (дата обращения: 17.11.2025). - ISBN 978-5-7262-2713-9. - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

5. Гадзиковский, В. И. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие / В. И. Гадзиковский. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. - 766 с. - URL: https://www.iprbookshop.ru/141939.html (дата обращения: 17.11.2025). - ISBN 978-5-91359-117-3. - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

6.3 Перечень методических указаний

1. Интеллектуальные системы анализа и классификации квазипериодических сигналов : методические рекомендации по организации и выполнению практических занятий для аспирантов направления подготовки 09.06.01 и 12.06.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. А. Филист, К. Д. А. Кассим. - Электрон. текстовые дан. (1268 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 68 с. - Текст : электронный.

2. Новиков, П. В. Цифровая обработка сигналов: учебно-методическое пособие / П. В. Новиков. - Саратов : Вузовское образование, 2018. - 75 с. - URL: https://www.iprbookshop.ru/76797.html (дата обращения: 17.11.2025). - ISBN 978-5-4487-0286-0. - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. http://www.lib.swsu.ru/ - электронная библиотека ЮЗГУ
2. http://www.biblioclub.ru - электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
3. http://elibrary.ru/defaultx.asp - научная электронная библиотека «Elibrary»
4. http://www.lib.msu.su/index.html - Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова
5. http://www.rsl.ru/ - Российская Государственная Библиотека
6. www.statsoft.ru – Statistica: Data Mining, анализ данных, контроль качества, прогнозирование, обучение, консалтинг
7. http://matlab.exponenta.ru/index.php - Matlab и Simulink - сообщество пользователей,

материалы, книги, форум

8. http://www.physionet.org/ - Исследовательский ресурс для комплексных физиологических сигналов

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы обучающихся при прохождении практики являются самостоятельные и практические занятия. Обучающийся не имеет права пропускать занятия без уважительных причин. Практическому занятию предшествует самостоятельная работа обучающегося, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. По согласованию с преподавателем или по его заданию аспиранты готовить рефераты по отдельным темам дисциплинам, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных аспирантами рефератов. Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, а также по результатам докладов. Преподаватель уже на первых занятиях объясняет обучающимся, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении научно-исследовательской практики: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п. В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы с аспирантами.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы аспиранта. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал. Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает аспирантам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости аспиранты обращаются за консультацией к руководителю практики с целью усвоения и закрепления компетенций. Основная цель самостоятельной работы аспирантов – закрепить теоретические знания,, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей научно-исследовательской работы.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Приложения Windows, пакет программ Microsoft Office.

Библиотечная подписка на журналы «Вестник компьютерных и информационных технологий», «Медицинская техника» и «Биотехносфера».

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Рабочие места студентов должны быть оснащены оборудованием не ниже: Pentium III-800/ОЗУ-256 Мб / Video-32 Мб / Sound card – 16bit /Headphones / HDD 80 Гб / CD-ROM – 48x / Network adapter – 10/100/ Мбс / SVGA – 19".

Стандартно оборудованные лекционные аудитории, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный,

ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)

ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)

ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)

ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)
ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)
ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)
ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)
ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)

9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информа-ции в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное представление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

10 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

№ изме-нения	Номера страниц				Всего страниц	Основание для изменения
	Измененных	Заменен ных	Аннулиро ванных	Новых		

ф