

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики
Кафедра анализа данных и искусственного интеллекта
Кафедра прикладной математики



ТВЕРЖДАЮ:

Директор по научной работе и

инновациям

подпись

Шарафан М.В.

«20» мая 2024г.

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Научная специальность: 1.2 Компьютерные науки и информатика

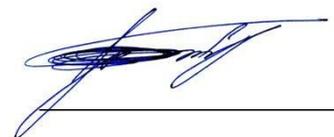
1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
(наименование направленности (профиля) / специализации)

Форма обучения очная (очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины Информационно – измерительные и управляющие системы составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Программу составил(и):

Д-р тех. наук, доцент, зав. кафедрой анализа данных и искусственного интеллекта
Коваленко А.В.



Д-р физ.-мат. наук, наук, профессор, зав. кафедрой прикладной математики
Уртенев М.Х.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта протокол № 10 от «20» мая 2024г.

Заведующий кафедрой Коваленко А.В.



подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной математики протокол № 10 от «20» мая 2024г.

Заведующий кафедрой Коваленко А.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 10 от «20» мая 2024г.

Председатель УМК факультета Коваленко А.В.



подпись

Научный компонент программы аспирантуры включает:

- научную деятельность аспиранта, направленную на подготовку диссертации на соискание научной степени кандидата наук (далее - диссертация) к защите;
- подготовку публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых научных изданиях, в приравненных к ним научных изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus и международных базах данных, определяемых в соответствии с рекомендацией Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а также в научных изданиях, индексируемых в наукометрической базе данных Russian Science Citation Index (RSCI), и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем;
- промежуточную аттестацию по этапам выполнения научного исследования.

В рамках освоения программ аспирантуры аспирант под руководством научного руководителя осуществляет научную (научно-исследовательскую) деятельность с целью подготовки диссертации к защите.

Подготовка диссертации к защите включает в себя выполнение индивидуального плана научной деятельности, написание, оформление и представление диссертации для прохождения итоговой аттестации. Аспиранты, не проявившие способностей в проведении научных исследований и не выполняющие в установленные сроки индивидуального плана работы без уважительных причин, не аттестуются и отчисляются из аспирантуры.

В рамках осуществления научной (научно-исследовательской) деятельности аспирант решает научную задачу, имеющую значение для развития соответствующей отрасли науки, либо разрабатывает новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

В рамках осуществления научной (научно-исследовательской) деятельности аспирант имеет право на:

- а) подачу заявок на участие в научных дискуссиях, конференциях и симпозиумах и иных коллективных обсуждениях;
- б) подачу заявок на участие в научном и научно-техническом сотрудничестве (стажировки, командировки, программы "академической мобильности");
- в) участие в конкурсе на финансирование научных исследований за счет средств соответствующего бюджета, фондов поддержки научной, научно-технической, инновационной деятельности и иных источников, не запрещенных законодательством Российской Федерации;
- г) доступ к информации о научных и научно-технических результатах, если она не содержит сведений, относящихся к государственной и иной охраняемой законом тайне;
- д) публикацию в открытой печати научных и (или) научно-технических результатов, если они не содержат сведений, относящихся к государственной и иной охраняемой законом тайне.

1. План научной деятельности

План научной деятельности включает в себя примерный план выполнения научного исследования, план подготовки диссертации и публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, а также перечень этапов освоения научного компонента программы аспирантуры, распределение указанных этапов и итоговой аттестации аспирантов.

Этап освоения научного компонента программы аспирантуры, наименование этапа	Содержание и выполнение научных исследований	Форма отчетности (включается в перечень работ, подлежащих аттестации на заседании кафедры)	Итоговый контроль выполнения работы (промежуточная аттестация)*
1. План научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите.			
1 этап Обзор информации по теме исследования	Составление содержательного литературного обзора по теме диссертации (в т.ч. научных публикаций и отчетов ведущих специалистов в области проводимого исследования, оценка их применимости в рамках диссертационного исследования). <i>Виды информации (обзорная, справочная, реферативная, препринты, электронные архивы, репозитории).</i> <i>Виды изданий (статьи в реферируемых журналах, монографии и учебники, государственные отраслевые стандарты, отчеты НИИ, теоретические и технические публикации, патентная информация).</i> <i>Методы поиска литературы (использование библиотечных каталогов и указателей, межбиблиотечный абонемент, реферативные журналы, автоматизированные средства поиска, просмотр периодической литературы, применение поисковых запросов)</i>	Библиографический список и электронных ресурсов, согласованный с научным руководителем.	1 семестр
2 этап Выявление проблем, существующих в теории и практике исследуемых вопросов	Изучение актуальности проводимого исследования – характеристика современного состояния изучаемой проблемы.	Предоставление обоснования актуальности выбранной темы	1 семестр
3 этап Постановка (планирование) научного исследования, вычислительного эксперимента.	Определение элементов теоретической части и практической части исследований. Составление плана научных исследований.	План исследования, утвержденный на заседании кафедры	2 семестр
4 этап Определение объекта и предмета исследования. Формулирование целей, постановка задач, гипотез исследования	Определение и уточнение методологического аппарата и экспериментальной базы исследования. Задачи исследования в соответствии с поставленными целями и паспортом научной специальности.	План-проспект диссертации, согласованный с научным руководителем;	2 семестр
5 этап Выбор и обоснование	Предварительная разработка методологии сбора данных, методов обработки результатов.	Отчет	2–3 семестр

методики проведения экспериментальных исследований	<p><i>Критерии оценки эффективности исследуемого объекта (способа, процесса, процедуры, устройства). Параметры, контролируемые при исследованиях.</i></p> <p><i>Оборудование, экспериментальные установки, приборы, оснастка, инструмент, расходный материал.</i></p> <p><i>Условия и порядок проведения опытов. Состав опытов.</i></p> <p><i>Математическое планирование экспериментов.</i></p> <p><i>Концептуальная модель исследования.</i></p>		
6 этап Структурирование работы	Формулирование научной новизны и практической значимости исследования	Первоначальное оглавление. Уточненный библиографический список и электронных ресурсов, согласованный с научным руководителем.	3 семестр
7 этап Проведение теоретических и экспериментальных исследований	<p>Сбор фактического материала для диссертации.</p> <p><i>Анализ фактов, характеризующих проблемную область исследования.</i></p> <p><i>Этапы проведения эксперимента.</i></p> <p><i>Методы познания (сравнения, анализ, синтез, абстрагирование, аналогия, обобщение, системный подход, моделирование).</i></p> <p><i>Методы теоретического исследования (идеализация, формализация, аксиоматический метод, математическая гипотеза и др.).</i></p> <p><i>Применение методологии и инструментария исследования в соответствии с его концептуальной моделью</i></p>	Подготовка научного отчета по проведенному исследованию Выступление (презентация) на заседании кафедры	3–4 семестры
8 этап Обработка экспериментальных данных	<p>Компоновка отдельных текстов в главы</p> <p><i>Способы обработки экспериментальных данных (графический способ, аналитический способ, статистическая обработка результатов измерений)</i></p>	Графическое (табличное) представление данных в диссертации	4 семестр
9 этап Оценка результатов исследования	<p>Оценка адекватности и релевантности концептуальной модели исследования.</p> <p>Оценка достоверности и достаточности данных исследования</p> <p><i>Основные практические результаты проведенного исследования.</i></p> <p><i>Формулирование выводов и предложений.</i></p>	Обсуждение результатов диссертационного исследования Уточнение оглавления и перечня использованной литературы	5 семестр
10 этап Конкретизация основных результатов исследования, представляющих научную новизну	<p>Анализ, оценка и интерпретация результатов исследования.</p> <p>Анализ опубликованных результатов</p>	Рабочий вариант диссертации, содержащий основные результаты исследования, оценку их научной новизны, теоретической и практической значимости	6 семестр

11 этап Окончательное оформление и подготовка диссертации к защите	Получение экспертных оценок и документов о внедрении результатов исследования.	Отзывы, рецензии на диссертационное исследование	7 семестр
2. План подготовки публикаций и(или) заявок на патенты			
1-2 этап Подготовка рукописей научных публикаций и (или) заявок на патенты	Наличие не менее, чем одной опубликованной (принятой в печать) статьи в журнале и издании, индексируемом в цитатно аналитических базах данных Web of Science, Scopus, Russian Science Citation Index (RSCI) и(или) в изданиях, входящих в «Перечень ВАК». Участие не менее чем в двух научных мероприятиях: научной конференции, научном семинаре.	публикации, патенты, участие в научных дискуссиях, конференциях и симпозиумах и иных коллективных обсуждениях	2 семестр
3-4 этап Подготовка рукописей научных публикаций и (или) заявок на патенты	Наличие не менее, чем одной опубликованной (принятой в печать) статьи в журнале и издании, индексируемом в цитатно аналитических базах данных Web of Science, Scopus, Russian Science Citation Index (RSCI) и (или) в изданиях, входящих в «Перечень ВАК». Участие не менее чем в двух научных мероприятиях: научной конференции, научном семинаре.	публикации, патенты, участие в научных дискуссиях, конференциях и симпозиумах и иных коллективных обсуждениях	4 семестр
5-6 этап Подготовка рукописей научных публикаций и (или) заявок на патенты	Наличие не менее, чем одной опубликованной (принятой в печать) статьи в журнале и издании, индексируемом в цитатно аналитических базах данных Web of Science, Scopus, Russian Science Citation Index (RSCI) и (или) в изданиях, входящих в «Перечень ВАК». Участие не менее чем в двух научных мероприятиях: научной конференции, научном семинаре.	публикации, патенты, участие в научных дискуссиях, конференциях и симпозиумах и иных коллективных обсуждениях	6 семестр
7-8 этап Подготовка рукописей научных публикаций и (или) заявок на патенты	Наличие не менее, чем одной опубликованной (принятой в печать) статьи в журнале и издании, индексируемом в цитатно аналитических базах данных Web of Science, Scopus, Russian Science Citation Index (RSCI) и (или) в изданиях, входящих в «Перечень ВАК». Участие не менее чем в двух научных мероприятиях: научной конференции, научном семинаре.	публикации, патенты, участие в научных дискуссиях, конференциях и симпозиумах и иных коллективных обсуждениях	8 семестр
3. План промежуточной аттестации по этапам выполнения научного исследования			
1-10 этапы Промежуточная аттестация по этапам выполнения научного исследования	Выполнение заданий научного руководителя в соответствии с содержанием научно-исследовательской работы в семестре.	Выступление (презентация); Опубликованные статьи; Получение охраняемых документов на объекты интеллектуальной собственности (патент;	1-8 семестры

	Подготовка материалов для написания главы диссертационного исследования. Проведение экспериментальных исследований, обработка экспериментальных данных. Подготовка научных публикаций по результатам проводимой научно-исследовательской деятельности. Апробация в виде участия с докладами на региональных, всероссийских и/или международных конференциях	Свидетельство о регистрации программы или базы данных); Индивидуальные гранты (регионального, всероссийского и международного уровня) и руководство финансируемыми НИР по теме диссертационного исследования; Участие в написании раздела НИР кафедры.	
4. План итоговой аттестации			
11 этап Представление диссертации	Получение экспертных оценок и документов о внедрении результатов исследования. Представление диссертации к оценке на итоговой аттестации	Текст диссертации, Доклад по результатам исследования	8 семестр

*Выставляется по итогам отчёта аспиранта о выполнении запланированных на данный этап видов научно-исследовательских работ.

2. Требования к результатам

Научный компонент программы аспирантуры направлен на формирование у аспирантов общенаучных и специальных компетенций (СК)

№ п.п.	Код и наименование компетенции	Этапы научного компонента программы аспирантуры
1.	ОНК-1 – Способность к критическому анализу и оценке научных достижений, генерированию новых идей в научно-исследовательской и профессиональной деятельности	1-4 этап
2	ОНК-2 – Способность вести научную дискуссию, оформлять и представлять результаты исследований научному сообществу, включая публикации в международных изданиях	1–3 этап
3	ОНК-3 – Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач	1–4 этап
4	СК-1 Способность к применению в ходе собственных научных исследований методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата механики деформируемого твердого тела	1–2 этап
5	СК-2 Способность применять перспективные методы исследования закономерностей и особенностей функционирования механики деформируемого твердого тела в условиях неопределенности и риска	1-4 этап
6	СК-3 Способность использовать результаты современных исследований для целей решения задач механики деформируемого твердого тела.	1-4 этап
7	СК-4 Способность использовать результаты современных исследований в области механики деформируемого твердого тела для совершенствования методов механики деформируемого твердого тела.	1-4 этап

3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы аспирантов

Аспиранты могут пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего трудового распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся организуется:

– научной библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой;
- 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.

4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении научной (научно-исследовательской) деятельности, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень программного обеспечения

1. Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет.
2. Математические пакеты (Matlab, Maple и др.)
3. Высокоуровневые языки программирования.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>) и т.д.

5. Материально-техническое оснащение.

Материальные затраты, связанные с проведением научных исследований, выполняемых аспирантами на кафедрах, осуществляются за счет средств университета и его структурных подразделений. Аспиранту обеспечивается доступ к научно-исследовательской инфраструктуре в соответствии с программой аспирантуры и индивидуальным планом работы.

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности,	Перечень основного оборудования	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
Лекционная аудитория, для лекционных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 100С	Учебная аудитория ; посадочных мест: 26; Интеркативная доска (интерактивный проектор); сеть Wi-Fi	Российская Федерация, 350040, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, главный корпус
Аудитория, для проведения лекционных занятий, аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, № 133	Учебная аудитория; посадочных мест: 32; Интеркативная доска (интерактивный проектор)	Российская Федерация, 350040, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, главный корпус

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности,	Перечень основного оборудования	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
Компьютерный класс для проведения лабораторных занятий, № 101	Компьютерный класс; посадочных мест: 15; Интерактивная доска (интерактивный проектор); проводной интернет; 15 персональных компьютеров (терминалов)	Российская Федерация, 350040, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, главный корпус
Компьютерный класс для проведения лабораторных занятий, № 106	Компьютерный класс, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ); посадочных мест: 10; проводной интернет; 14 персональных компьютеров (терминалов)	Российская Федерация, 350040, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, главный корпус
Компьютерный класс для проведения лабораторных занятий, № 106а	Компьютерный класс; посадочных мест: 16; Система видеоконференцсвязи; Интерактивная доска (интерактивный проектор); проводной интернет; 15 персональных компьютеров (терминалов)	Российская Федерация, 350040, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, главный корпус
Компьютерный класс для проведения лабораторных занятий, № А301	Компьютерный класс; посадочных мест: 9; проводной интернет; 9 персональных компьютеров (терминалов)	Российская Федерация, 350040, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, главный корпус
Лекционная аудитория, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 131	Учебная аудитория; посадочных мест: 80; Камера PTZ с микрофоном для трансляций; проектор; проводной интернет	Российская Федерация, 350040, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, главный корпус
Лекционная аудитория, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № А305	Учебная аудитория; посадочных мест: 64; Интерактивная доска (интерактивный проектор); сеть Wi-Fi	Российская Федерация, 350040, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, главный корпус
Лекционная аудитория, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № А307	Учебная аудитория; посадочных мест: 60; Интерактивная доска (интерактивный проектор); сеть Wi-Fi	Российская Федерация, 350040, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, главный корпус
Аудитория, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение ИММИ КубГУ № А508	Мебель (столы, стулья), переносной проектор (1 шт), экран (1шт), переносной ноутбук	Российская Федерация, 350040, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, корпус А
Аудитория для семинарских занятий, для текущего контроля и промежуточной аттестации, № 147	Учебная аудитория ; посадочных мест: 24; проводной интернет	Российская Федерация, 350040, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, главный корпус
Аудитория для семинарских занятий, для текущего контроля и промежуточной аттестации, № 148	Учебная аудитория ; посадочных мест: 22	Российская Федерация, 350040, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, главный корпус

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности,	Перечень основного оборудования	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
Аудитория для семинарских занятий, для текущего контроля и промежуточной аттестации, № 100С	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации; посадочных мест: 26; Интерактивная доска (интерактивный проектор); сеть Wi-Fi	Российская Федерация, 350040, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, главный корпус
Аудитория для семинарских занятий, для текущего контроля и промежуточной аттестации, № А512	Учебная аудитория; посадочных мест: 20; сеть Wi-Fi	Российская Федерация, 350040, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, корпус А

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

6.1. Перечень информационно-коммуникационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

1. Википедия, свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. <http://ru.wikipedia.org>
2. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (www.studmedlib.ru);
3. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
4. Каталог информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс]. – <http://window.edu.ru/window/catalog>
5. Экспонента, образовательный математический сайт. [Электронный ресурс]. – <http://www.exponenta.ru>

6.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1. Операционная система MS Windows.
 2. Интегрированное офисное приложение MS Office.
 3. Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет.
 4. Математический пакет **MathCAD, FemLAB**
 5. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).
 6. Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).
 - 7.
- ## **7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационно-справочных систем**

7.1. Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)
2. Электронно-библиотечная система издательств «Лань» (<http://e.lanbook.com>).
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLAIN» (<http://www.elibrary.ru/>)

8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук): ауд. 129, 131, А301б, А305, А307
2.	Семинарские занятия	
3.	Лабораторные занятия	
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория Ауд. 147-150, 133
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория Ауд. 147-150, 133
6.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Ауд. 102-А и читальный зал