

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

Рекомендовано МССН
02.00.00 «Компьютерные
и информационные науки»

ПРОГРАММА ПО НАУЧНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ

Рекомендуется для направления подготовки

02.06.01 — Компьютерные и информационные науки
(указываются код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность программы (профиль)

Вычислительная математика

(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))

Квалификация выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

указывается квалификация выпускника в соответствии с приказом Минобрнауки России от 12.09.2013г. №1061)

г. Москва
2021 г.

Программа по научным исследованиям разработана в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования «Вычислительная математика», уровень образования – подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура), направление подготовки *02.06.01 Компьютерные и информационные науки*, принятой на заседании Ученого совета факультета физико-математических и естественных наук от 15.12.2020 г., протокол № 0201-08/06.

Разработчики:

Директор направления



подпись

К.Е. Самуйлов

инициалы, фамилия

Председатель МССН



подпись

Л.А. Севастьянов

инициалы, фамилия

1. Цели и задачи

Основная цель научных исследований — формирование навыков ведения научно-исследовательской деятельности в соответствии с направленностью основной образовательной программы, подготовка научно-квалификационной работы (диссертации).

Основные задачи научных исследований:

- самостоятельный выбор и обоснование цели, формулировка задач исследований;
- организация и проведение самостоятельного научного исследования по актуальной проблеме в рамках направленности основной образовательной программы;
- выбор, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели, сформулированным задачам исследования;
- освоение новых теорий, моделей, методов исследования, разработка новых методических подходов;
- приобретение навыков получения, обработки, хранения и распространения научной информации; сбор и анализ необходимых для исследовательской работы данных;
- обработка и критическая оценка результатов исследований;
- подготовка и оформление научных публикаций, отчетов, патентов и докладов, участие в научных семинарах, конференциях.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Научные исследования в полном объеме относятся к вариативной части программы (блока БЗ «Научные исследования» учебного плана).

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Универсальные компетенции			
1.	УК-1, УК-3, УК-5	Методология научных исследований	Научно-исследовательская практика, Научно-квалификационная работа
Общепрофессиональные компетенции			
2.	ОПК-1	Методология научных исследований	Научно-исследовательская практика, Научно-квалификационная работа
Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская)			
3.	ПК-1	Методология научных исследований	Научно-исследовательская практика, Научно-квалификационная работа
Профессионально-специализированные компетенции специализации			
4.	-	-	-

- УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

- УК-3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- УК-5 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;
- ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- ПК-1 способность самостоятельно проводить научные исследования в области вычислительной математики, применять полученные результаты в научных исследованиях и других областях.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Научные исследования» направлен на формирование следующих компетенций

УК-1; УК-3; УК-5; ОПК-1; ПК-1

(в соответствии с ОС ВО РУДН)

- УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- УК-3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- УК-5 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;
- ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- ПК-1 способность самостоятельно проводить научные исследования в области вычислительной математики, применять полученные результаты в научных исследованиях и других областях.

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- основные методы научно-исследовательской деятельности по теме исследования — (УК-1);
- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы решения исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях по теме исследования (УК-1);
- российские и международные исследовательские коллективы по решению научных и научно-образовательных задач по теме исследования (УК-3);
- возможные сферы и направления профессиональной самореализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития — (УК-5);
- основные направления, проблемы, теории и методы современной вычислительной математики; современные научные достижения в исследуемой области, а также в междисциплинарных областях — (ОПК-1);
- основные методы получения научно-исследовательских результатов в области математики и информатики по теме исследования — (ПК-1).

Уметь:

- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач — (УК-1);
- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов по теме исследования — (УК-3);
- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей — (УК-5);
- решать стандартные задачи из области вычислительной математики и численных методов, применять идеи, использованные в их решениях, для решения аналогичных задач по теме исследования — (ОПК-1);
- оформлять результаты своих исследований в виде отчетов, презентаций, научных публикаций — (ПК-1);
- разрабатывать новые методы и алгоритмы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области вычислительной математики — (ПК-1).

Владеть:

- навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования — (УК-1);
- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований — (УК-3);
- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально значимых качеств с целью их совершенствования — (УК-5);
- навыками решения теоретических и практических задач по теме исследования при помощи современных программных средств, информационно-коммуникационных технологий — (ОПК-1).
- методами построения и исследования математических моделей по теме исследования — (ПК-1);
- навыками осуществления самостоятельной научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий — (ПК-1);

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 96 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	семестр					
		1	2	3	4	5	6
Аудиторные занятия (всего)	-	-	-	-	-	-	-
В том числе:	-	-	-	-	-	-	-

Лекции	-	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	3456	684	612	576	720	864	-
Общая трудоемкость час	3456	684	612	576	720	864	-
	96	19	17	16	20	24	-
зач. ед.							

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1 год обучения		
1.	Планирование проведения научных исследований на учебный год	Собеседование с научным руководителем. Определение цели и первичная постановка задач исследования. Составление плана проведения научных исследований в течение учебного года.
2.	Выполнение научных исследований	Самостоятельное проведение научного исследования: подбор и критический анализ информационных источников по теме исследования, методов исследования, проведение аналитических и вычислительных расчетов по теме исследования.
3	Обработка и оформление полученных результатов	Подготовка по результатам исследований краткого аналитического отчета, публикаций, выступлений на конференциях.
2 год обучения		
4.	Планирование проведения научных исследований на учебный год	Собеседование с научным руководителем. Уточнение цели и постановок задач исследования. Составление плана проведения научных исследований в течение учебного года.
5.	Выполнение научных исследований	Самостоятельное проведение научного исследования: подбор и критический анализ современных информационных источников по теме исследования, методов исследования, проведение аналитических и вычислительных расчетов по теме исследования.
6.	Обработка и оформление полученных результатов	Подготовка по результатам исследований краткого аналитического отчета, публикаций, выступлений на конференциях.
3 год обучения		
7.	Планирование проведения научных исследований на учебный год	Собеседование с научным руководителем. Уточнение цели и постановок задач исследования. Составление плана проведения научных исследований в течение учебного года.
8.	Выполнение научных исследований	Самостоятельное проведение научного исследования: подбор и критический анализ современных информационных источников по теме исследования, методов исследования, проведение аналитических и вычислительных расчетов по теме исследования.

9.	Обработка и оформление полученных результатов	Подготовка по результатам исследований краткого аналитического отчета, публикаций, выступлений на конференциях. Подготовка основной части научно-квалификационной работы.
----	---	---

5.2 Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практические занятия и лабораторные работы		СРС	Всего час.
			ПЗ/С	ЛР		
1 год обучения		-	-	-	1296	1296
1.	Планирование проведения научных исследований на учебный год				72	72
2.	Выполнение научных исследований				776	776
3	Обработка и оформление полученных результатов				388	388
2 год обучения		-	-	-	1296	1296
4.	Планирование проведения научных исследований на учебный год				72	72
5.	Выполнение научных исследований				776	776
6.	Обработка и оформление полученных результатов				388	388
3 год обучения, 5-й семестр		-	-	-	864	864
7.	Планирование проведения научных исследований на учебный год				72	72
8.	Выполнение научных исследований				396	396
9.	Обработка и оформление полученных результатов				396	396
Итого:		-	-	-	3456	3456

6. Лабораторный практикум не предусмотрен

7. Практические занятия (семинары) не предусмотрены

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Компьютерные (дисплейные) классы с доступом к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета для проведения обучающимися самостоятельной работы.

9. Информационное обеспечение дисциплины:

а) программное обеспечение

Специализированное программное обеспечение для проведения научных исследований и формирования отчетной документации обучающимся:

Программное обеспечение	Лицензия	Ссылка на текст лицензии	Назначение
Операционная система Microsoft Windows	программа корпоративного лицензирования (Microsoft Subscription) Enrollment for Education Solutions		Операционная система
Microsoft Office			Подготовка отчетной документации
Операционная система Linux	GPL-2	https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html	Операционная система
Офисный пакет LibreOffice	MPL-2.0	https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/	Подготовка отчетной документации
Firefox	MPL-2.0	https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/	Поиск информации, просмотр веб-страниц, содержания веб-документов, компьютерных файлов и их каталогов; управление веб-приложениями и пр.
Chrome	Google Chrome Terms of Service	https://www.google.com/intl/en/chrome/privacy/eula_text.html	
SciLab	GPL	https://www.gnu.org/licenses/gpl.html	Пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов
OpenModelica	OSMC-PL	https://www.openmodelica.org/developersresources/contributor-license-agreement?id=56:full-license	Программное средство на базе языка Modelica для компонентно-ориентированного моделирования сложных систем
Sage	GPL-2	https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html	Система компьютерной алгебры
gcc	GPL	https://www.gnu.org/licenses/gpl.html	Набор компиляторов для различных языков программирования
gfortran	GPL	https://www.gnu.org/licenses/gpl.html	Компилятор языка программирования Фортран

FreePascal	GPL	https://www.gnu.org/licenses/gpl.html	Компилятор языка программирования Object Pascal.
Java OpenJDK	GPL-2 with the Classpath Exception	http://openjdk.java.net/legal/gplv2+ce.html	Реализация Java-платформы Sun Microsystems с открытым исходным кодом
python	Python Software Foundation License	https://docs.python.org/3/license.html	Высокоуровневый язык программирования общего назначения
NumPy	NumPy license	http://www.numpy.org/license.html	Библиотека с открытым исходным кодом для языка программирования Python
SymPy	The 3-Clause BSD License	https://opensource.org/licenses/BSD-3-Clause	Открытая библиотека символьных вычислений на языке Python
Matplotlib	Python Software Foundation License	https://docs.python.org/3/license.html	библиотека на языке программирования Python для визуализации данных
emacs	GPL	https://www.gnu.org/licenses/gpl.html	Семейство многофункциональных расширяемых текстовых редакторов
LaTeX	LaTeX Project Public License	https://www.latex-project.org/lppl.txt	набор макрорасширений (или макропакет) системы компьютерной вёрстки TeX
evince	GPL	https://www.gnu.org/licenses/gpl.html	приложение просмотра документов форматов pdf, DjVu, PostScript, TIFF, DVI

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Электронная библиотека РГБ <http://www.rsl.ru/>
- Сайт библиотеки РУДН <http://lib.rudn.ru/>
- Science Direct <http://www.sciencedirect.com> Описание: Ресурс содержит коллекцию научной, технической полнотекстовой и библиографической информации. База данных мультидисциплинарного характера включает научные журналы по точным и техническим наукам.
- EBSCO <http://search.ebscohost.com>, Academic Search Premier (база данных комплексной тематики, содержит информацию по гуманитарным и естественным областям знания).
- Sage Publications <http://online.sagepub.com> . База публикаций Sage включает в себя журналы по разным отраслям знаний: Sage_STM – более 100 журналов в области естественных наук, техники.
- Springer/Kluwer <http://www.springerlink.com>. Журналы и книги издательства Springer/Kluwer охватывают различные области знания и разбиты на предметные категории.

- Tailor & Francis <http://www.informaworld.com> . Коллекция журналов насчитывает более 1000 именованных по всем областям знаний.
- American Mathematical Society <http://www.ams.org/> Ресурс американского математического общества.
- European Mathematical Society <http://www.euro-math-soc.eu/> Ресурс европейского математического общества.
- Portal to Mathematics Publications <http://www.emis.de/projects/EULER/>
- Каталог математических интернет ресурсов <http://www.mathtree.ru/>
- Zentralblatt MATH (zbMATH) <https://zbmath.org>
- Общероссийский математический портал mathnet.ru
- Web of Science <http://www.isiknowledge.com>
- Ресурсы Института научной информации по общественным наукам Российской академии наук (ИНИОН РАН) <http://elibrary.ru>.
- Университетская информационная система РОССИЯ. <http://www.cir.ru/index.jsp>.
- Гости система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу <http://www.ifap.ru/library/gost/sibid.htm>.
- Электронная библиотека <http://www.rsl.ru/>

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

- Дрецинский, В. А. Методология научных исследований : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. А. Дрецинский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 274 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07187-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/423567>
- Комлацкий, В.И. Планирование и организация научных исследований / В.И. Комлацкий, С.В. Логинов, Г.В. Комлацкий. – Ростов-на-Дону : Издательство «Феникс», 2014. – 208 с. : схем., табл. – (Высшее образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271595>
- Митина, Н.Г. Реферирование текста / Н.Г. Митина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 85 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494235>
- Vulatova, I.M. Focus on scientific paper. A guide for writing and analyzing / I.M. Vulatova ; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Kazan : KNRTU Publishing house, 2017. – 100 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500562>

б) дополнительная:

- Кравцова, Е.Д. Логика и методология научных исследований / Е.Д. Кравцова, А.Н. Городищева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. – 168 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364559>
- Алгазин, С.Д. Численные алгоритмы классической математической физики : [16+] / С.Д. Алгазин ; ред. О.А. Голубев. – Москва : Диалог-МИФИ, 2010. – 240 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135962>
- Магомедов, К. М. Сеточно-характеристические численные методы : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / К. М. Магомедов, А. С. Холодов. — 1-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 313 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-04220-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/444090>

- Афанасьев, В.Н. Статистическая методология в научных исследованиях / В.Н. Афанасьев, Н.С. Еремеева, Т.В. Лебедева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2017. – 246 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485266>
- Берикашвили, В. Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 164 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09216-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427449>
- Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : учебное пособие для магистратуры / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 159 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-00335-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433938>
- Байбородова, Л. В. Методология и методы научного исследования : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Л. В. Байбородова, А. П. Чернявская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 221 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06257-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437120>
- Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 111 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10886-6 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1032-6 (Изд-во Урал. ун-та). — ISBN 978-5-7996-1015-9 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/432203>
- Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 107 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10891-0 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1342-6 (Изд-во Урал. ун-та). — ISBN 978-5-7996-1015-9 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/432207>
- Братусь, А.С. Динамические системы и модели биологии / А.С. Братусь, А.С. Новожилов, А.П. Платонов. – Москва : Физматлит, 2009. – 400 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67304>

в) периодические издания:

- Алгебра и анализ
- Дискретная математика
- Журнал вычислительной математики и математической физики
- Известия Российской академии наук. Серия математическая
- Математическое моделирование
- Теоретическая и математическая физика
- Теория вероятностей и ее применения
- Успехи математических наук
- Информатика и её применения
- Проблемы передачи информации
- Системы и средства информатики
- Труды Математического института им. В. А. Стеклова

- Современные проблемы математики
- Вычислительные методы и программирование
- Фундаментальная и прикладная математика
- Annals of Mathematics
- Journal of the American Mathematical Society
- Acta Mathematica
- Communications on Pure and Applied Mathematics
- Theory of Computing Systems

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

Учебным планом на изучение дисциплины отводится 3 года обучения. В течение каждого года обучения выполняются самостоятельная работа аспиранта и контрольные мероприятия. В конце года производится итоговый контроль знаний: зачет.

11.1. Указания по выполнению научных исследований.

При выполнении научных исследований аспиранту необходимо придерживаться следующих этапов:

- Постановка проблемы, исходя из целей и задач конкретного научного исследования.
- Предварительный теоретический анализ сущности изучаемых явлений, по результатам которого формируется априорная информация и выдвигаются различные гипотезы, строятся модели.
- Выбор объекта исследования, сбор необходимой информации и предварительный анализ ее качества.
- Анализ исторической и методологической составляющей научного исследования. Построение модели исследования. Построение численного алгоритма для проведения моделирования. Проведение численного эксперимента.
- Интерпретация полученных результатов, оценка возможности использования выводов в практических целях. Оформление отчета по результатам исследования.

11.2. Рекомендации по оформлению отчета.

Цель подготовки отчета по результатам научных исследований – продемонстрировать наличие результатов проведенных в течение учебного года исследований, наличие публикаций и выступлений по тематике исследований.

Успешное написание отчета свидетельствует о качественном освоении знаний, об овладении приемами поиска научной информации и создания письменной речи. Отчет пишется самостоятельно. Рекомендуемый объем - 10-20 стр.

Отчет как правило содержит три части:

1. Введение, в котором в зависимости от темы исследования раскрываются актуальность работы, или кратко перечисляются основные моменты, которые надо представить, или формулируются цели написания. Объем введения для отчета составляет 3-5 страниц.
2. Основная часть, в которой непосредственно раскрывается заданная тема исследования. При написании текста основной части отчета необходимо выражать свои мысли кратко, лаконично, логически. Использование графического материала, табличных данных, диаграмм должно отвечать теме исследования. За излишнее количество информации оценка может быть снижена. Цитирование в отчете допускается при условии оформления ссылок на литературные источники. Объем цитаты не должен превышать двух-трех предложений.
3. Заключение, в нем подводится итог. Объем заключения составляет 1-2 стр.

4. Список литературы должен содержать основные источники, на основе которых проводился анализ текущего состояния проблемы исследования.

Требования к оформлению работы:

- Отчет должен иметь титульный лист, где указывается название учебного заведения, кафедры, изучаемой дисциплины, тема отчета, фамилия, имя, отчество аспиранта (полностью), шифр и номер группы, фамилия, имя отчество преподавателя, его учёная степень, звание, должность.
- Внизу листа - название города, в котором находится учебное заведение, и год написания работы (без знаков препинания).
- Отчет печатается на одной стороне стандартного листа формата А4 (210x297), шрифт предпочтительно Times New Roman, 13 кегль, межстрочный интервал — 1,5, выравнивание текста — по ширине.

Все иллюстрации обозначаются словом «Рисунок» или кратко «рис.». Данная надпись помещается под иллюстрацией. Все иллюстрации должны быть подписаны. На все рисунки в тексте должны быть описания и ссылки. Нумерация всего иллюстративного материала ведется арабскими цифрами.

Все таблицы обозначаются словом «Таблица» или кратко «таб.». Данная надпись помещается над таблицей справа. Все таблицы должны быть подписаны сверху. На все таблицы в тексте должны быть описания и ссылки. Нумерация всего табличного материала ведется арабскими цифрами. Возможна ситуация, когда таблица будет разделена (если строка или столбец выходят за рамки листа).

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

ФОС по дисциплине представлен в приложении к данной программе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»

Факультет физико-математических и естественных наук

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Научные исследования

(наименование дисциплины)

Рекомендуется для направления подготовки

02.06.01 — Компьютерные и информационные науки

(указываются код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность программы (профиль)

Вычислительная математика

(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))

Квалификация выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

(указывается квалификация выпускника в соответствии с профилем) выпускника

Примерный перечень оценочных средств

п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<i>Аудиторная работа</i>			
1	Зачет	Форма проверки качества выполнения аспирантами научных исследований и выполнения в процессе этих исследований всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой.	Примеры заданий
<i>Самостоятельная работа</i>			
2	Отчет по результатам научного исследования	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Должно выполняться в индивидуальном порядке.	Темы научных исследований

Балльно-рейтинговая система оценки уровня знаний

Сводная оценочная таблица дисциплины

Раздел (1-3 год)	ФОСы (формы контроля уровня освоения ООП)			Баллы темы	Баллы раздела
	самостоятельная работа		зачет		
	выполнение НИ	подготовка отчета			
Планирование проведения научных исследований на учебный год	10	-	20	10	10
Выполнение научных исследований	30	-		30	30
Обработка и оформление полученных результатов	30	-		30	30
Отчет	-	10		30	30
Итого:	70	10	20	100	100

Таблица соответствия баллов и оценок

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5	A
86 - 94		B
69 - 85	4	C
61 - 68	3	D
51 - 60		E
31 - 50	2	FX
0 - 30		F
51-100	Зачет	Passed

Правила применения БРС

- Раздел (тема) учебной дисциплины считаются освоенными, если аспирант набрал более 50 % от возможного числа баллов по этому разделу (теме).
- Аспирант не может быть аттестован по дисциплине, если он не освоил все темы и разделы дисциплины, указанные в сводной оценочной таблице дисциплины.
- По решению преподавателя и с согласия аспирантов, не освоивших отдельные разделы (темы) изучаемой дисциплины, в течение учебного семестра могут быть повторно проведены мероприятия текущего контроля успеваемости или выданы дополнительные учебные задания по этим темам или разделам. При этом аспирантам за данную работу засчитывается минимально возможный положительный балл (51 % от максимального балла).
- При выполнении аспирантом дополнительных учебных заданий или повторного прохождения мероприятий текущего контроля полученные им баллы засчитываются за конкретные темы. Итоговая сумма баллов не может превышать максимального количества баллов, установленного по данным темам.
- График проведения мероприятий текущего контроля успеваемости формируется в соответствии с календарным планом курса. Аспиранты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.
- Время, которое отводится аспиранту на выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости, устанавливается преподавателем. По завершение отведенного времени аспирант должен сдать работу преподавателю, вне зависимости от того, завершена она или нет.
- Использование источников (в том числе конспектов) во время выполнения контрольных мероприятий возможно только с разрешения преподавателя.
- Отсрочка в прохождении мероприятий текущего контроля успеваемости считается уважительной только в случае болезни аспиранта, что подтверждается наличием у него медицинской справки, предоставляемой преподавателю не позднее двух недель после выздоровления. В этом случае выполнение контрольных мероприятий осуществляется после выздоровления аспиранта в срок, назначенный преподавателем. В противном случае, отсутствие аспиранта на контрольном мероприятии признается не уважительным.
- Аспирант допускается к итоговому контролю знаний с любым количеством баллов, набранных в семестре.
- Если в итоге за семестр аспирант получил 0-50 баллов, то аспиранту разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов путем повторного однократного выполнения предусмотренных контрольных мероприятий, при этом по усмотрению преподавателя аннулируются соответствующие предыдущие результаты. Ликвидация задолженностей проводится в сроки по согласованию с деканатом.

Набор типовых контрольных заданий

Набор типовых тем научных исследований:

- Построение модели и анализ показателей эффективности систем облачных вычислений.
- Численно-аналитические методы в задачах математического моделирования.
- Построение и анализ математических моделей и показателей качества функционирования виртуализированных и программно-конфигурируемых беспроводных сетей.
- Вероятностные модели сегментации радиоресурсов беспроводных сетей и методы расчета характеристик обслуживания пользователей.
- Анализ и оптимизация схемы разгрузки в вычислительной системе тумана.
- Модели и методы анализа беспроводного звена передачи данных в миллиметровом диапазоне длин волн.
- Построение модели ценообразования в телекоммуникационной отрасли при внедрении новых сетевых технологий.
- Моделирование диффузионных процессов с использованием многомерного уравнения Фоккера-Планка.
- Разработка и реализация алгоритмов решения прикладных задач анализа чувствительности рисков.
- Разработка методов численной реализации алгоритмов оптимизации для задач большой размерности.

Примерный перечень вопросов итогового контроля знаний:

- Методологические стратегии научного исследования.
- Структура и логика научного исследования.
- Выбор темы, план работы, библиографический поиск, отбор литературы и фактического материала для научного исследования.
- Архитектура научного исследования.
- Распределение и структура материала научного исследования.
- Раскрытие задач, интерпретация данных, синтез основных результатов научного исследования.
- Правила и научная этика цитирования.
- Практическая значимость научного исследования и актуальность его темы.
- Методика работы над рукописью исследования, особенности подготовки и оформления.
- Оформление научного исследования, соответствие государственным стандартам.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

При создании фонда оценочных средств были приняты во внимание следующие условия:

- дидактико-диалектическая взаимосвязь между результатами образования и компетенциями;
- при оценивании уровня сформированности компетенций аспирантов созданы условия максимального приближения к будущей профессиональной практике.

Объектами оценивания при текущем контроле выступают:

- учебная дисциплина (своевременность выполнения различных видов заданий);
- степень усвоения практических навыков;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты проведенных работ в рамках научных исследований.

Для текущего контроля усвоения учебного материала данной учебной дисциплины предусмотрены:

- текущий контроль знаний;
- контроль выполнения индивидуальных задач.

Текущий контроль осуществляется преподавателем, ведущим занятия в учебных группах.

Зачет проводится в устной форме. Преподавателю предоставляется право задавать аспирантам дополнительные вопросы в объеме содержания дисциплины. Оценка знаний аспиранта на зачете носит комплексный характер и выставляется по результату оценки ответа на зачете и результату текущей успеваемости в семестровый период.