

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ, НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**Кафедра прикладной математики факультета математики и
компьютерных наук**

**Образовательная программа магистратуры
01.04.02–Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки:
Математическое моделирование и вычислительная математика

Форма обучения
Очная

Махачкала, 2023

Программа Производственной практики, научно-исследовательской работы составлена в 2023 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО-магистратура по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика от 10.01.2018 № 13.

Разработчики:

*кафедра прикладной математики,
Кадиев Р.И., профессор*

Программа одобрена:

на заседании кафедры прикладной математики

от «15» февраля 2023 г., протокол №6

Зав. кафедрой  Кадиев Р.И.
(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук от «22» марта 2023 г., протокол №4

Председатель  Ризаев М.К.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «30» марта 2023 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация программы НИР

Производственная практика, научно-исследовательская работа в семестре (ПП, НИР) входит в обязательный раздел основной образовательной программы *магистратуры* по направлению *01.04.02 Прикладная математика и информатика* и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

ПП НИР реализуется на факультете *математики и компьютерных наук* кафедрой *Прикладной математики*.

Руководство общей программой ПП НИР осуществляется заведующим кафедрой, руководство индивидуальной частью программы осуществляет научный руководитель магистранта.

ПП НИР реализуется стационарным способом и проводится на кафедрах факультета математики и компьютерных наук и в научных лабораториях ДГУ.

Основным содержанием ПП НИР является приобретение магистрантом практических навыков самостоятельной научно-исследовательской работы по тематике выбранного профиля магистратуры. Результаты ПП НИР связаны с темой выпускной квалификационной работы магистранта и служат основой для проводимых в ней научно-исследовательских работ. НИР базируется на дисциплинах учебного плана, лежащих в ее основе в соответствии с ФГОС ВО.

ПП НИР нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

профессиональных - ПК-1, ПК-2.

Общий объем ПП НИР 21 зачетных единиц, 756 академических часов, 14 недель.

Промежуточный контроль в форме *дифференцированного зачета*.

1. Цели прохождения ПП НИР

Основной целью НИР является обеспечение способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы по выбранному профилю магистратуры, а также углубление общекультурных и профессиональных компетенций в области прикладной математики.

2. Задачи

Задачами ПП НИР в ходе самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы по тематике выбранного профиля магистратуры являются:

- приобретение магистрантами практических навыков самостоятельной научно-исследовательской работы;
- освоение сетевых информационных технологий для поиска научной литературы в Интернете;

- освоение технологий самостоятельной работы с учебной и научной литературой;
- формирование профессиональных компетенций на основе объединения фундаментального и специального математического образования в области будущей профессиональной деятельности.

3. Способы и формы проведения ПП НИР

ПП НИР реализуется стационарным способом и проводится на кафедрах и в научных лабораториях ДГУ.

ПП НИР проводится в форме практики по получению первичных профессиональных умений и навыков.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате прохождения практики у обучающегося формируются компетенции и по итогам практики он должен продемонстрировать следующие результаты:

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-1 Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	ПК-1.1. Обладает умением сбора и обработки данных, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	Знает: основы теории вероятностей и математической статистики, численные методы; современные языки программирования и современные информационные технологии. Умеет: применять современные научные исследования для решения различных задач математических и естественных наук; составлять программы на современных языках программирования. Владеет навыками программирования на современных языках и	Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания

	<p>ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике</p> <p>ПК-1.3. Имеет практический опыт использования методов современных научных исследований</p>	<p>методами построения математических моделей.</p> <p>Знает: методы построения математически моделей; различные языки программирования. Умеет: решать задачи, связанные: с исследованием операций, численными методами; применять различные языки программирования в численном анализе. Владеет: методами построения математических моделей.</p> <p>Знает: методы исследования прикладных задач; современные информационные технологии. Умеет: применять методы исследования прикладных задач; современных информационных технологий. Владеет: навыками построения математических моделей для решения задач прикладного характера.</p>	
<p>ПК-2 Владеть навыками участия в научных дискуссиях, выступления с сообщениями и докладами, устного, письменного и виртуального (размещение в информационных</p>	<p>ПК-2.1. Знает основы ведения научной дискуссии и формы устного научного высказывания.</p>	<p>Знает конструктивные методы доказательства различных математических утверждений из области профессиональной деятельности; основные технологии вычислений и современные пакеты прикладных программ. Умеет работать с пакетами прикладных</p>	<p>Защита отчета. Контроль выполнения индивидуального задания</p>

<p>сетях) характера; представления материалов собственных исследований; проводить корректуру, редактирование, реферирование работ.</p>	<p>ПК-2.2. Умеет вести корректную дискуссию в области информационных технологий, задавать вопросы и отвечать на поставленные вопросы по теме научной Работы</p> <p>ПК-2.3. Имеет практический опыт участия в научных студенческих конференциях, очных, виртуальных, заочных обсуждениях</p>	<p>программ профессиональной направленности; проводить формализацию исследуемых объектов. Владеет методами построения математических моделей, алгоритмов и программ типовых задач в профессиональной области и естественнонаучных задач.</p> <p>Знает методы разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения. Умеет применять методы разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения. Владеет навыками разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения.</p> <p>Знает методы разработки и анализа для построения математической модели той или иной задачи проектной и производственно-технологической деятельности.</p>	
--	---	--	--

	научных проблем в области информационных технологий.	Умеет понимать и применять на практике компьютерные технологии для решения различных задач. Владеет методами моделирования естественнонаучных задач.	
--	--	--	--

5. Место практики в структуре образовательной программы

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика раздел основной образовательной программы «Б 2. Практика» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

ПП НИР базируется на дисциплинах учебного плана, лежащих в ее основе в соответствии с ФГОС ВО, в том числе, на хорошие знания по следующим университетским курсам: Теория вероятностей и математическая статистика, Численные методы, Исследование операций, Пакеты прикладных программ, Метод Монте-Карло, Методы статистического моделирования, Теория случайных процессов, Методы оптимизации.

Результаты ПП НИР связаны с темой выпускной квалификационной работы и служат основой для проводимых в ней научно-исследовательских работ.

6. Объем практики и ее продолжительность

Общий объем ПП НИР 21 зачетных единиц, 756 академических часов, 14 недель на 2 курсе (4 семестр).

7. Содержание ПП НИР

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
		всего	аудиторных	СРС	

			Лекции	Практические		
1	<i>Подготовительный этап:</i> постановка задачи научным руководителем; ознакомление с основными результатами и методами решения задач, разработанными к настоящему времени в области выбранной научной тематики.	36			36	Контроль выполнения индивидуальных заданий
2	<i>Основной этап:</i> изучение научной литературы и осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации научной информации по выбранной теме научно-исследовательской работы; проведение запланированных исследований по выбранной тематике работы; выступление с докладами на семинарах, конференциях; подготовка полученных результатов к публикации.	684			684	Контроль выполнения плана научных исследований. Доклады на семинарах и конференциях.
3	<i>Завершающий этап:</i> подготовка и защита отчета по ПП НИР, включающего описание проделанной магистрантом работы, с необходимыми приложениями.	36			36	Защита отчета по ПП НИР
	<i>Итого:</i>	756				

8. Формы отчетности по ПП НИР

В качестве основной формы и вида отчетности по НИР устанавливается письменный отчет магистранта и отзыв руководителя. По завершении НИР обучающийся готовит и защищает отчет по НИР. Отчет состоит из выполненных магистрантом работ на каждом этапе практики. Отчет студента проверяет и подписывает руководитель. Он готовит письменный отзыв о научно-исследовательской работе магистранта.

Аттестация по итогам практики проводится в форме *дифференцированного зачета* по итогам защиты отчета по НИР, с учетом отзыва руководителя, на выпускающей кафедре комиссией, в составе которой присутствуют заведующий кафедрой, научные руководители магистров и представители кафедры.

9. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по НИР

9.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

9.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

ПК-1

Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-1.1. Обладает умением сбора и обработки данных, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	В основном обладает умением сбора и обработки данных, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.	Хорошо обладает умением сбора и обработки данных, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.	Отлично обладает умением сбора и обработки данных, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.
ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике	В основном умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	Хорошо умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	Отлично умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.
ПК-1.3. Имеет практический опыт использования методов современных научных исследований	В основном имеет использования методов современных научных исследований обеспечивающих	Хорошо имеет использования методов современных научных исследований обеспечивающих	Отлично имеет использования методов современных научных исследований обеспечивающих

	сетевые и распределенные взаимодействия вычислительной техники.	сетевые и распределенные взаимодействия вычислительной техники.	сетевые и распределенные взаимодействия вычислительной техники.
--	---	---	---

ПК-2

Владеть навыками участия в научных дискуссиях, выступления с сообщениями и докладами, устного, письменного и виртуального (размещение в информационных сетях) характера; представления материалов собственных исследований; проводить корректуру, редактирование, реферирование работ.

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Оценочная шкала		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-2.1. Знает основы ведения научной дискуссии и формы устного научного высказывания.	В основном обладает умением сбора и обработки данных, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.	Хорошо обладает умением сбора и обработки данных, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.	Отлично обладает умением сбора и обработки данных, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.
ПК-2.2. Умеет вести корректную дискуссию в области информационных технологий, задавать вопросы и отвечать на поставленные вопросы по теме научной работы	В основном умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	Хорошо умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	Отлично умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.
ПК-2.3. Имеет практический опыт участия в научных студенческих конференциях, очных, виртуальных, заочных обсуждениях научных проблем в области	В основном имеет использования методов современных научных исследований обеспечивающих сетевые и распределенные	Хорошо имеет использования методов современных научных исследований обеспечивающих сетевые и распределенные	Отлично имеет использования методов современных научных исследований обеспечивающих сетевые и распределенные

информационных технологий.	взаимодействия вычислительной техники.	взаимодействия вычислительной техники.	взаимодействия вычислительной техники.
----------------------------	--	--	--

9.3. Типовые контрольные задания

Перечень контрольных вопросов и заданий составляется научным руководителем каждого отдельного магистранта в соответствии с тематикой его научных исследований и в соответствии с его индивидуальным планом ПП НИР.

9.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе обучения студентов Дагестанского государственного университета.

Критерии оценивания защиты отчета по ПП НИР:

- соответствие содержания отчета заданию на ПП НИР;
- соответствие содержания отчета цели и задачам ПП НИР;
- постановка проблемы, теоретическое обоснование и объяснение её содержания;
- логичность и последовательность изложения материала;
- объем исследованной литературы, Интернет-ресурсов, справочной и энциклопедической литературы;
- использование иностранных источников;
- анализ и обобщение информационного материала;
- наличие аннотации (реферата) отчета;
- наличие и обоснованность выводов;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.);
- соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформления заявленным требованиям к оформлению отчета);
- отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок.

Критерии оценивания презентации результатов ПП НИР:

- полнота раскрытия всех аспектов содержания ПП НИР (введение, постановка задачи, оригинальная часть, результаты, выводы);
- изложение логически последовательное;
- стиль речи;
- логичность и корректность аргументации;
- отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок;
- качество графического материала;
- оригинальность и креативность.

10. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения ПП НИР

а) основная литература:

1. Морозов Е.В. Эволюция сознания. Современная наука и древние учения [Электронный ресурс] / Е.В. Морозов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Новый Акрополь, 2013. — 370 с. — 978-5-91896-048-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18081.html>
2. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. — Электрон. текстовые данные. — Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. — 271 с. — 5-89838-126-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003.html>
3. Тарасевич Ю.Ю. Математическое и компьютерное моделирование. Вводный курс: Учебное пособие. 4-е изд., испр. М.: Едиториал УРСС, 2004.

б) дополнительная литература:

1. Системный подход в современной науке [Электронный ресурс] / В.Н. Садовский [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Прогресс-Традиция, 2004. — 560 с. — 5-89826-146-X. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21527.html>
2. Алексеев Г.В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Алексеев, И.И. Холявин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 195 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16905.html>
3. Инструментальные средства математического моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Золотарев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011. — 90 с. — 978-5-9275-0887-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46963.html>

в) ресурсы сети «Интернет»:

1. Федеральный портал <http://edu.ru>:
2. Электронные каталоги Научной библиотеки ДГУ
<http://elib.dgu.ru>:
<http://edu.icc.dgu.ru>:
3. Информационная система «Динамические модели» [Электронный ресурс]: / Руководитель проекта Ризниченко Г. Ю. URL: <http://www.dmb.biophys.msu.ru/registry?article=53>.
4. <http://www.iprbookshop.ru>.

11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении НИР, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

База ПП НИР обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения и сертифицированными программными и аппаратными средствами защиты информации.

Рабочее место магистранта для ПП НИР оборудовано аппаратным и программным обеспечением (как лицензионным, так и свободно распространяемым), необходимым для эффективного решения поставленных перед магистрантом задач и выполнения индивидуального задания. Для защиты (представления) результатов своей работы студенты используют современные средства представления материала аудитории, а именно мультимедиа-презентации.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения НИР

Университет обладает достаточной базой оснащенных лабораторий и аудиторий для проведения ПП НИР, предусмотренной образовательной программой по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика. Специально оборудованные кабинеты, измерительные и вычислительные комплексы, бытовые помещения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении научно-производственных работ.

На факультете 4 компьютерных класса и 4 учебных класса, оснащенных компьютерами с соответствующим программным обеспечением и мультимедиа-проекторами.

В университете имеется необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.